Methode zur Konzeption eines unternehmensspezifischen Qualitätsinformationssystems für kleinere Unternehmen

Dissertation
zur Erlangung des akademischen Grades
Doktor-Ingenieur

Konzeption eines unternehmensspezifischen Qualitätsinformationssystems

genehmigt von
der Fakultät für Maschinenbau der
Technischen Universität Chemnitz

von Dipl.-Ing. Anna Gerber
geboren am 18. November 1977 in Plauen

Gutachter: Prof. Dr.-Ing. Michael Dietzsch
Prof. Dr.-Ing. Gerhard Linß
Prof. Dr.-Ing. Egon Müller

Plauen, den 21.02.2008

Bibliografische Beschreibung

Gerber, Anna

Thema:

Methode zur Konzeption eines unternehmensspezifischen Qualitätsinformationssystems für kleinere Unternehmen

Dissertation an der Fakultät für Maschinenbau der Technischen Universität Chemnitz, Institut für Fertigungsmesstechnik und Qualitätssicherung i.G.,
Chemnitz, 28.03.2007

250 Seiten
61 Abbildungen
26 Tabellen

Referat:

Die in Deutschland wirtschaftlich bedeutenden mikro-, klein- und mittelgroßen Unternehmen haben aufgrund der Konzentration auf ihre Kernkompetenzen Probleme mit der Entwicklung zur Informationsgesellschaft Schritt zu halten. Deshalb sind effiziente Methoden und Werkzeuge notwendig, um diese Unternehmen bei der Anforderungsanalyse relevanter Qualitätsinformationen zu unterstützen. Auf Grundlage der Analyse von Prozessen und bestehenden Informationssystemen kleinerer Unternehmen wurde eine Methode zur Konzeption eines unternehmensspezifischen Qualitätsinformationssystems entwickelt, welche mit geringem Aufwand und ohne spezielle IT-Kenntnisse durchführbar ist. Das Konzept des Qualitätsinformationssystems, bestehend aus dem Qualitätsinformationsmodell und den Dialogen der Benutzerschnittstelle, orientiert sich dabei an den Prozessen des Unternehmens.

Schlagworte:

Qualitätsmanagement, Qualitätsinformationssystem, KMU

Vorwort des Autors

Die vorliegende Arbeit entstand während meiner Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Professur Fertigungsmesstechnik und Qualitätssicherung. Wichtige Erfahrungen und Erkenntnisse gewann ich als Projektbearbeiter des Teilprojektes B5 „Qualitätssicherung und Service“ im Sonderforschungsbereich 457 „Hierarchielose, regionale Produktionsnetze“. Durch die fachübergreifende Zusammenarbeit unter der Leitung von Prof. Dr.-Ing. Egon Müller erwarb ich eine umfassende Sicht auf den gesamten Wertschöpfungsprozess durch Vernetzung kleinster Leistungseinheiten. Eine große Herausforderung stellte dabei die Integration eines Qualitätsinformationssystems in das Produktionsnetz dar. Während dieser Tätigkeit sammelte ich vielfältige Erfahrungen mit Herstellern handelsüblicher Informationssysteme und bei der Entwicklung von Informationssystemen.

Herrn Prof. Müller möchte ich für die fachliche und organisatorische Leitung des Sonderforschungsbereiches 457 und die Übernahme des Zweitgutachtens danken.
Mein besonderer Dank gilt meinem Betreuer und Erstgutachter Prof. Dr.-Ing. Michael Dietzsch für die fachlichen Diskussionen bei der thematischen Eingrenzung der Arbeit und die Unterstützung auf dem Weg zur Promotion.
Sehr herzlich danken, möchte ich Dr.-Ing. Karsten Althaus für die fachliche Betreuung während der gesamten Tätigkeit an der Professur. Zahlreiche Diskussionen und die aufmerksame Durchsicht durch Dr. Althaus haben meine Arbeit wesentlich unterstützt.
Bei Prof. Dr.-Ing. Gerhard Linß möchte ich mich für die Übernahme des Zweitgutachten, wertvolle Anregungen und fachliche Hinweise bedanken.
Meine Kollegen Dipl.-Ing. Sophie Gröger und Dipl.-Ing. Marco Gerlach möchte ich für die positive Atmosphäre an der Professur danken, welche mich immer wieder motiviert hat diese Arbeit zu schreiben. Besonders Frau Gröger gab mir zahlreiche Hinweise und half mir mich auf die wesentlichen Dinge zu konzentrieren. Beiden wünsche ich viel Erfolg beim Abschluss ihrer Dissertation.
Frau Dr.-Ing. Marina Domschke möchte ich für die fachliche Unterstützung und die gute Zusammenarbeit danken.
Ein ganz besonderer Dank gilt meinen Eltern Annelore und Rainer Gerber die mich fortwährend bei meiner Arbeit ermutigt haben. Vor allem möchte ich mich für die Unterstützung in den letzten Wochen bedanken, bei der sie mir zur Seite gestanden und mir dadurch die Fertigstellung der Arbeit ermöglicht haben.

Plauen, den 28. März 2007 Anna Gerber

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung 1
1.1 Motivation 1
1.2 Zielstellung 3
1.3 Vorgehensweise 5

I Stand der Forschung

2. Situation in kleinen und mittleren Unternehmen 6
2.1 Europäische Definition kleiner und mittlerer Unternehmen 6
2.2 Organisationsstrukturen in KMU 6
2.3 Geschäftsprozesse in KMU 9
2.4 Qualitätsmanagementsysteme in KMU 13
2.4.1 Normen und vergleichbare Standards 13
2.4.2 Einsatz von QM-Methoden in KMU 15
2.4.3 Vorteile und Probleme eines umfassenden QM-Systems 16
2.5 Informationssysteme zur Unterstützung von QM-Aufgaben in KMU 19
2.5.1 Begriffe und Definitionen 19
2.5.2 Übersicht über bestehende Informationssysteme 23
2.6 Konzeption von Informationssystemen 32
2.6.1 Einordnung in die Phasen der Softwareentwicklung 32
2.6.2 Modellierungsmethoden für Informationssysteme 34
2.6.3 Übersicht der Modellierungsmethoden und Werkzeuge 34
2.6.4 Bewertung der Modellierungsmethoden 40

3. Zusammenfassung der Defizite des Standes der Forschung 42
3.1 Abgrenzung der Aufgabenstellung 42
3.2 Defizite kleinerer Unternehmen 47
3.2.1 Defizite im Bereich Geschäftsprozesse 47
3.2.2 Defizite im Bereich QM-Systeme 49
3.2.3 Defizite der bestehenden Informationssysteme zur Unterstützung von QM-Aufgaben 51
3.2.4 Defizite bei der Konzeption von Informationssystemen 52

II Theoretische Untersuchungen

4. Anforderungen an die Konzeption eines Qualitätsinformationssystems für kleinere Unternehmen 55

4.1 Methodische Vorgehensweise 55
4.2 Anforderungen an die Prozessanalyse und -modellierung 56
4.3 Anforderungen an das Qualitätsinformationsmodell 57
4.4 Anforderungen an die Dialoge der Benutzerschnittstelle 58
4.5 Zusätzlichen Anforderungen des Lastenheftes QI-System 59
4.5.1 Anforderungen an Softwareschnittstellen 60
4.5.2 Ergonomie 61
4.5.3 Freigaben von qualitätsrelevanten Dokumenten und Qualitätsinformationen 62
4.5.4 Sicherheitsanforderungen 64
4.5.4.1 Datensicherheit 64
4.5.4.2 Datenschutz 64

5. Entwicklung der Methode zur Konzeption eines unternehmensspezifischen Qualitätsinformationssystems 66

5.1 Methodische Vorgehensweise 66
5.2 Prozessanalyse kleinerer Unternehmen 68
5.2.1 Erstellung des allgemeinen Prozessmodells 68
5.2.1.1 Prozesseinteilung (-gliederung, -anordnung) 70
5.2.1.2 Prozessmodellierung 74
5.2.1.3 Identifikation von QM-Komponenten 82
5.3 Ableitung des Qualitätsinformationsmodells 89
5.3.1 Identifikation der Qualitätsinformationen 89
5.3.2 Bewertung der Qualitätsinformationen auf Eignung zur Rechnerunterstützung 90
5.3.3 Generierung von Objekte und Merkmalen 95
5.3.3.1 Qualitätsinformationen 95
5.3.3.2 Qualitätsrelevante Dokumente 97
5.3.4 Archivierung von qualitätsrelevanten Dokumenten und Qualitätsinformationen 99

5.4 Ableitung der Dialoge der Benutzerschnittstelle 100
5.4.1 Benutzerverwaltung 104
5.5 Festlegung der Inhalte des Lastenheftes QI-System 104

6. Generierung eines unternehmensspezifischen Lastenheftes 106
6.1 Werkzeug zur Unterstützung der Methode zur Konzeption eines Qualitätsinformationssystems 106
6.2 Methodische Vorgehensweise bei der Anwendung der Methode zur Konzeption eines unternehmensspezifischen QIS 110
6.3 Implementierungsvorschläge 115

III Experimentelle Untersuchungen

7. Validierung des QIS 116
7.1 Vorstellung der Anwendungsfälle 116
7.2 Anwendung in einem kleinen und mittelständischen Unternehmen 116
7.3 Anwendung im hierarchielosen regionalen Produktionsnetz des SFB 457 119

8. Zusammenfassung und Ausblick 124
8.1 Zusammenfassung 124
8.2 Ausblick 127

IV Verzeichnisse

9. Literaturverzeichnis 129
10. Abbildungsverzeichnis 139
11. Tabellenverzeichnis 141
12. Abkürzungsverzeichnis 142
13. Anlagen 143

Zuverlässige Informationen sind unbedingt nötig
für das Gelingen eines Unternehmens.
Christoph Kolumbus, (1451 - 1506)

1. Einleitung

1.1 Motivation

„Made in Germany“ ist schon lange nicht mehr das Gütesiegel für Qualitätsprodukte aus Deutschland.

Zwei Drittel der Unternehmen schätzen Fertigungsqualität im Ausland als gleich gut oder besser ein. 71 Prozent der kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) bis 100 Millionen Euro Umsatz werden in fünf Jahren im Ausland produzieren. Solche Prognosen der Roland Berger Strategy Consultants und der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule (RWTH) Aachen [RWT04] zeigen die Situation der Industrie in Deutschland. Die Vorteile ausländischer Unternehmen haben sich von den niedrigen Kernkosten auf technologische und qualitative Bereiche ausgeweitet [Kra02].

In der EU zählen 99% aller Unternehmen zu mikro-, klein- und mittelgroßen Unternehmen (etwa 65 Millionen Arbeitsplätze). In Deutschland liegt der Anteil der kleinen und mittleren Unternehmen bei 99,7 %, der Anteil der Beschäftigten in den KMU bei 70,2 % und der Anteil des Umsatzes der KMU bei 41,2 % [GKa04]. Diese Statistiken belegen die wirtschaftliche und soziale Bedeutung der kleinen und mittleren Unternehmen für Deutschland.

Diese Zahlen verdeutlichen, dass ein großer Handlungsbedarf bei der Umsetzung von QM-Systemen in kleinen und mittelständischen Unternehmen besteht. Gerade die Entwicklung zur Informationsgesellschaft aufgrund der Fortschritte in der Telekommunikation, Computer- und Softwaretechnik erlaubt auch KMU ein QM-System effizient ein- und umzusetzen. Durch die Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechnik kann auf beliebige Informationen sekundenschnell zugegriffen werden. Die daraus resultierende Informationsflut, immer komplexere Produkte, steigende Vielfalt der Produktvarianten bei kleineren Stückzahlen und schnellere Innovationen führen ohne ein durchgängiges Informationssystem zum Verwalten von Qualitätsinformationen zu einem Durcheinander an Informationen und Daten. Die effektive Verwaltung von Informationen ist zum entscheidenden Wettbewerbsfaktor geworden.

Aus dieser Notwendigkeit haben sich eine Vielzahl von Informationssystemen herausgebildet. KMU haben oft Schwierigkeiten bei der Anforderungsdefinition und Auswahl des richtigen Informationssystems für ihr Unternehmen. Viele Lösungen sind auf große Unternehmen zugeschnitten und für KMU zu komplex und unflexibel [STr04], [Wit97].

Durch den Einsatz eines prozessorientierten Informationssystems und eine gezielte Versorgung des Menschen mit Qualitätsinformationen wird bei steigender Qualität eine Reduzierung der Kosten und Zeiten erreicht (Abbildung 1-1). Durch die Integration eines durchgängigen Informationssystems zur Unterstützung von QM-Aufgaben können folgende Verbesserungen erreicht werden:

- Erhöhung der Effektivität und Effizienz des QM-Systems
- Fehlervermeidung
- Durchgängige Ausrichtung aller Unternehmensbereiche an der Produktspezifikation
- Erhöhung der gegenseitigen Transparenz
- Absicherung gegen Produkthaftungs- und Gewährleistungsansprüche durch eindeutige Änderungsstände, Rückverfolgbarkeit von Teilen und Prozessen

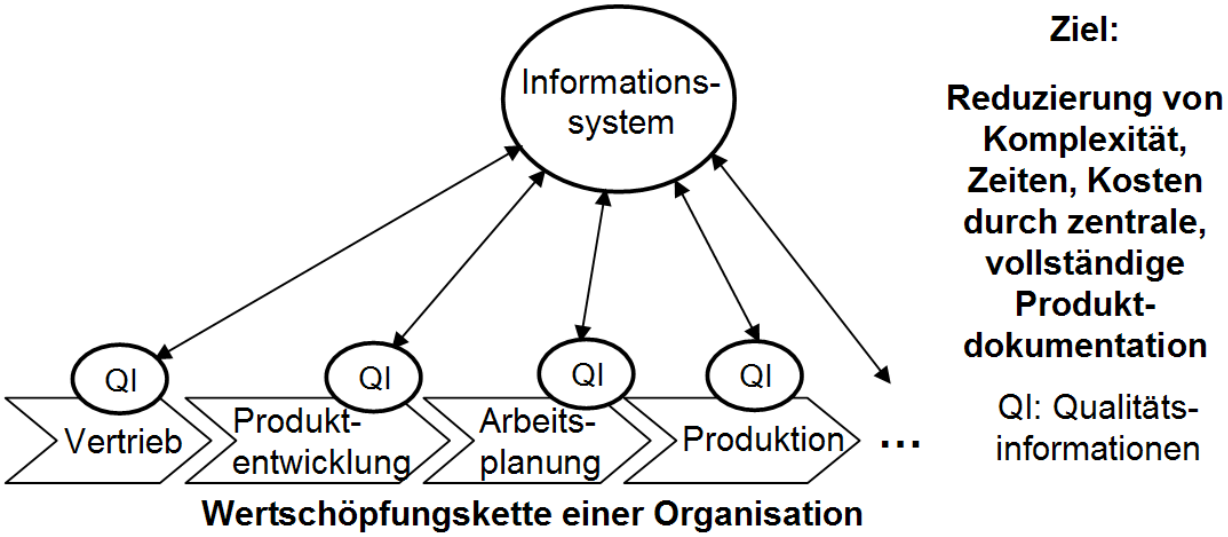


Abbildung 1-1: Einsatz von Informationssystemen

Durch ein Informationssystem allein kann keine Verbesserung erzielt werden, die Organisation der Unternehmensprozesse und die Integration des Menschen spielen dabei eine wesentliche Rolle.

Der überwiegende Anteil der Fehler (70-80%) am Produkt wird in den planenden Phasen des Produktentstehungsprozesses verursacht, aber erst in der Fertigung oder beim Kunden entdeckt [Pfe96], [Hom01]. Durch die Produktentwicklung werden zwischen 70 und 80 % der Kosten des gesamten Produktes festgelegt, wohingegen die Produktentwicklung selbst nur etwa 10 % der Kosten verursacht [Pfe96]. Fehlervermeidung und eine vollständige Produktdokumentation sind Ansatzpunkte zur Lösung dieser Problematik.

Um die Vorteile eines Informationssystems zu nutzen, ist das Informationssystem unternehmensspezifisch anhand optimierter Prozesse zu gestalten. Die Konzeption des Qualitätsinformationssystems (QI-System) beinhaltet die Entwicklung einer Methode zur Generierung eines unternehmensspezifischen Lastenheftes zur Auswahl eines QI-Systems.

1.2 Zielsetzung

Die Entwicklung zur Informationsgesellschaft beeinflusst auch QM-Systeme und die unterstützenden Informationssysteme (meist als Computer Aided Quality Management-System (CAQ-System) bezeichnet). Die Vielfalt an Informationssystemen, welche QM-Aufgaben unterstützen, hat in den letzten Jahren stark zugenommen. Trotz allem decken diese Informationssysteme nur Teilbereiche eines QM-Systems ab. Außerdem ist auffällig, dass diese Informationssysteme nach wie vor Individuallösungen für einen Bereich des Unternehmens darstellen und meist in sich geschlossen sind. Eine Erweiterung der Systeme durch Verknüpfung mit anderen Komponenten führt zu Anpassungsproblemen, die oftmals nur über die Lösung schwieriger Schnittstellenprobleme zu beseitigen sind [PKK01].

Diese Schwierigkeiten, welche gerade in KMU durch die Konzentration auf ihre Kernkompetenzen besonders hervortreten, führten zur Überarbeitung bestehender Definitionen von Qualitätsinformationen, welche in Kapitel 2.5.1. aufgeführt sind.

Die meisten Definitionen schließen hauptsächlich Fehlermanagement und statistische Auswertungen ein. Sie berücksichtigen nicht die Weiterentwicklung des Qualitätsbegriffes der letzten Jahre. Der im Rahmen dieser Arbeit neu definierte Begriff der Qualitätsinformationen wird auch dem präventiven Charakter des Qualitätsmanagements gerecht:

Qualitätsinformationen (QI): Sind alle Daten, die zur Spezifikation und zum Nachweis der Produkt- und Prozesskonformität nötig sind.

Daraus abgeleitet, ergibt sich die Definition für Qualitätsinformationssysteme:

Qualitätsinformationssystem (QI-System): Beinhaltet die Informationslogistik (sammeln, speichern, verarbeiten, verdichten, archivieren) zum Erreichen und Bewerten der Produkt- und Prozesskonformität.

Diese Definitionen zeigen die Defizite bestehender Informationssysteme. Kein handelsübliches Informationssystem deckt den Begriff Qualitätsinformationen vollständig ab. Die meisten Informationssysteme beinhalten nur Teilmengen der Qualitätsinformationen eines Unternehmens. Die Qualitätsinformationen sind in allen Funktionsbereichen und Prozessen eines Unternehmens zu finden. Die Identifikation der Qualitätsinformationen muss anhand der Geschäftsprozesse des Unternehmens erfolgen, um die Durchgängigkeit des Informationsflusses zu gewährleisten und die Konformität in allen Wertschöpfungsstufen nachweisen zu können.

Ziel dieser Arbeit ist es, eine Methode zur Konzeption unternehmensspezifischer Qualitätsinformationssysteme zu entwickeln, welche ohne Mitwirkung von IT-Spezialisten und mit geringem Aufwand durchgeführt werden kann. Ergebnis der Methode sind unternehmensspezifische und prozessbezogene Anforderungen an das Qualitätsinformationssystem.

Die Identifizierung aller Qualitätsinformationen sowie die Auswahl und Anforderungsdefinition an solch ein Informationssystem ist für KMU aufgrund der knappen Ressourcen und der Konzentration auf die Kernkompetenzen schwierig. Erfahrungen auf diesem Gebiet sind meist nicht vorhanden [STr04]. Das Risiko einer falschen Wahl ist sehr hoch und kann existenzbedrohend sein.

1.3 Vorgehensweise

Aus der Zielstellung ergeben sich Arbeitsschwerpunkte im Bereich der Prozessstrukturen und Informationssysteme von KMU. Im Stand der Forschung werden daher die Geschäftsprozesse und QM-Systeme in KMU und ergänzend dazu die Konzeption und Anwendung bestehender Informationssysteme zur Unterstützung von QM-Aufgaben untersucht.

Aus der Analyse des Standes der Forschung ergibt sich eine Eingrenzung auf einen Unternehmenstyp im Bereich der KMU, welcher wirtschaftlich bedeutend ist und den größten Bedarf an methodischer Unterstützung bei der Anforderungsdefinition und Auswahl eines Qualitätsinformationssystems hat. Die Aufstellung der Defizite erfolgt insbesondere für diesen Unternehmenstyp.

Im Hauptteil der Arbeit wird eine Methode zur Konzeption eines Qualitätsinformationssystems für diesen Unternehmenstyp entwickelt. Dabei stand der Aspekt der Prozessorientierung mit Integration von QM-Aufgaben im Vordergrund. Die Methode stützt sich auf ein allgemeines Prozessmodell, welches Fehlervermeidungsstrategien beinhaltet. Aus diesem Prozessmodell werden das Qualitätsinformationsmodell (QI-Modell) und die Dialoge der Benutzerschnittstelle des Qualitätsinformationssystems abgeleitet.

Im zweiten Teil der Arbeit wird die Anwendung der Methode zur Konzeption eines unternehmensspezifischen Qualitätsinformationssystems anhand eines Werkzeuges beschrieben. Ergebnis ist ein unternehmensspezifisches Lastenheft zur Auswahl eines QI-Systems.

Die entwickelte Methode wird im dritten Teil der Arbeit in einem kleineren Unternehmen und in einem hierarchielosen Produktionsnetz kleiner Unternehmen evaluiert.

Information ist die Währung der Demokratie.
Thomas Jefferson, (1743 – 1826)

2. Situation in kleinen und mittleren Unternehmen

2.1 Europäische Definition kleiner und mittlerer Unternehmen

Am 6. Mai 2003 nahm die Europäische Kommission eine neue Empfehlung 2003/361/EG [EG03] zur KMU-Definition an, die seit dem 1. Januar 2005 die Empfehlung 96/280/EG [EG96] ersetzt. Die neue Definition erhöht die Rechtssicherheit bzgl. der Definition von kleinen und mittleren Unternehmen und verringert gleichzeitig die Umgehungsmöglichkeiten, insbesondere im Hinblick auf staatliche Beihilfen, Strukturfonds und das Forschungs- und das Entwicklungsrahmenprogramm [WEB05a].

Die Empfehlung nennt insgesamt vier Kriterien. Es handelt sich um

- Anzahl der unselbständig Beschäftigten
- Umsatz
- Bilanzsumme
- Unabhängigkeit

Unternehmenstyp	**unselbständig Beschäftigte**	**Umsatz**	**Bilanz-summe**	**Unab-hängigkeit**
Kleinstunternehmen	< 10	≤ € 2 Millionen	≤ € 2 Millionen	Kapitalanteile im Fremdbesitz < 25 Prozent
Kleinunternehmen	< 50	≤ € 10 Millionen	≤ € 10 Millionen	
Mittlere Unternehmen	< 250	≤ € 50 Millionen	≤ € 43 Millionen	

Tabelle 2-1: Definition kleiner und mittlerer Unternehmen nach [EG03]

Nach Analyse des Standes der Forschung wird der Unternehmenstyp anhand des größten Problempotentials im Hinblick auf die Anforderungsdefinition und Auswahl eines QIS detailliert abgegrenzt.

2.2 Organisationsstruktur in KMU

KMU zeichnen sich häufig durch Einzel- und Kleinserienfertigung und den daraus folgenden Eigenschaften, wie hohe Anzahl an schwer formalisierbaren

Einzelaufgaben aus. Diese Einzelaufgaben weisen meist eine höhere Komplexität als Routinetätigkeiten auf und sind schlechter planbar und strukturierbar. Der Informationsbedarf ist oft unbestimmt und der Lösungsweg lässt sich kaum durch verbindliche Regeln beschreiben. Es erfolgen Änderungen des Auftragsinhaltes durch den Kunden während der Bearbeitung. Außerdem sind häufig wechselnde Kooperationspartner anzutreffen. Die Auftragsbearbeitung entspricht einer Projekttätigkeit [Böh01], [Men01].

Durch die in KMU häufig anzutreffende traditionelle Organisationsstruktur besteht eine ausgesprochene Bereichsbildung. Die Gliederung nach Funktionen, Produkten oder Märkten ist besonders verbreitet. Durch die strikte Bereichstrennung werden zwar abgeschlossene Arbeitsgebiete geschaffen, dagegen wird der innerbetriebliche Arbeitsfluss durch die zahlreichen Schnittstellen behindert (Abbildung 2-1). Schnittstellen behindern dabei den organisatorischen Lernprozess, sind Bereiche ohne zugeordnete Verantwortlichkeit, sind Fehlerquellen und Liegestellen [Haf99].

Stabsabteilungen, wie Normabteilung, Netzwerkbetreuer oder Systemadministrator sind kaum zu finden, diese Aufgaben übernehmen Mitarbeiter zusätzlich zum eigentlichen Aufgabengebiet oder die Bearbeitung erfolgt durch externe Dienstleister.

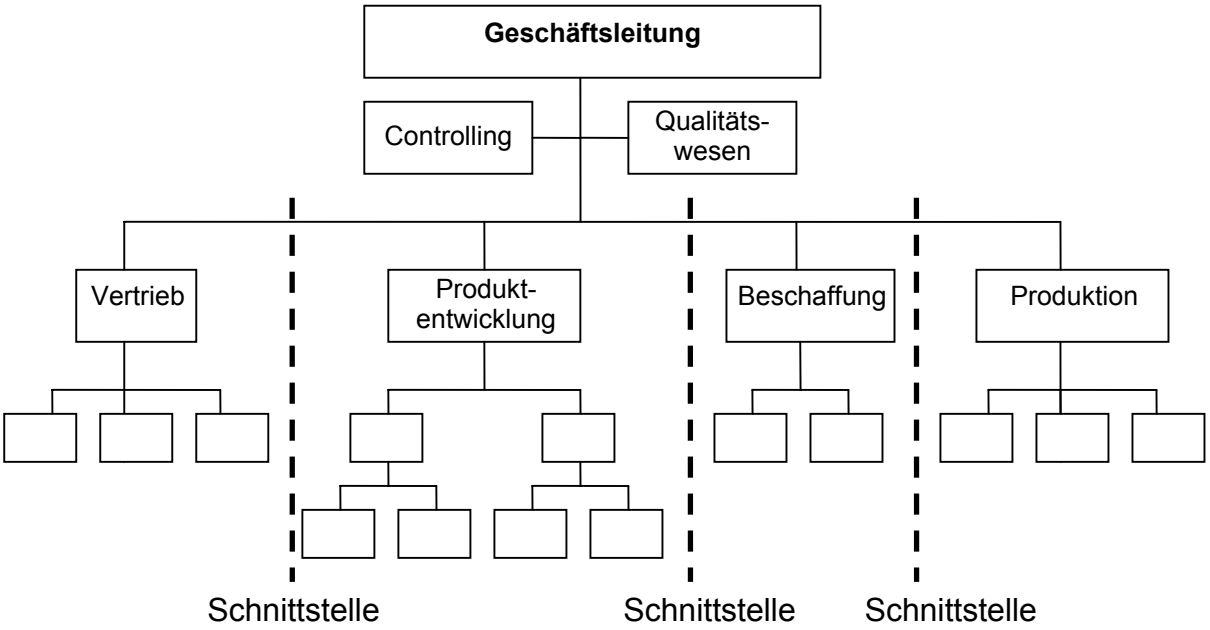


Abbildung 2-1: Beispiel für eine traditionelle Organisationsform

Die Durchführung der Informationsbeschaffung und Konformitätsbewertung wird in der Regel durch den Geschäftsführer selbst oder in der Entwicklungs- und Konstruktionsabteilung durchgeführt. Dieser Personenkreis hat selbst keine Zeit, die

Informationen zu recherchieren [Loe05]. Abbildung 2-2 gibt einen Überblick über die Aufgabenverteilung des Managements in KMU [GKa04].

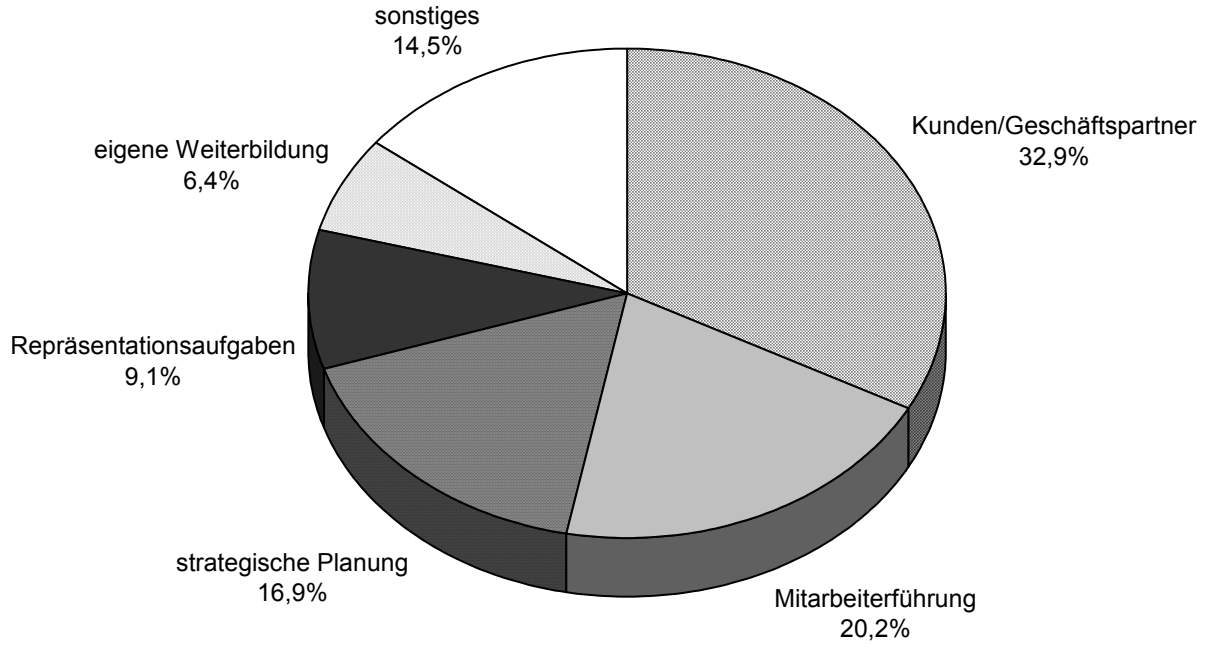


Abbildung 2-2: Arbeitszeitverteilung des Managements in KMU nach [GKa04]

Die geringe Arbeitsteiligkeit fördert die Aufgabenintegration der Mitarbeiter. Dies führt zu hohem Erfahrungswissen und einem großen Informationsstand bei einzelnen Mitarbeitern. Die Bildung von Expertentum wird allerdings durch Funktionsüberlastung der Mitarbeiter erschwert. Der Mitarbeiter in einem KMU hat meist große Handlungsspielräume und hat daher auch eine hohe Qualifikation durch Erfahrungslernen. Bei der Planung und Problembehebung wird kaum systematisch und transparent vorgegangen. Die Koordination der Mitarbeiter erfolgt häufig über persönliche Weisung der Führungsperson oder durch Selbstabstimmung der Mitarbeiter untereinander. Durch geringe Personalstärke entsteht ein Netzwerk sozialer Beziehungen unter den Mitarbeitern, was gute Bedingungen für Kommunikation und Transparenz schafft [Men97].

Die patriarchalischen Entscheidungsstrukturen der Führung prägen die Unternehmenskultur in KMU. Häufig sind Eigentümer und Geschäftsführer dieselbe Person. Aufgrund der flachen Hierarchien ist eine direkte Kommunikation zwischen Unternehmensleitung und Geschäftsführer möglich. Daraus ergibt sich eine hohe intrinsische Motivation der Mitarbeiter.

Qualifikations- und Weiterbildungsmaßnahmen werden aus Zeit- und Kostengründen in KMU kaum durchgeführt [Jan04], [Böh01].

2.3 Geschäftsprozesse in KMU

Die Analyse der Geschäftsprozesse ist die Grundlage für die Identifikation der notwendigen QM-Prozesse und der Qualitätsinformationen zur Definition eines unternehmensspezifischen QI-Systems.

Die Geschäftsprozesse können nicht getrennt von der Aufbauorganisation betrachtet werden. Die Aufbau- und Ablauforganisation stehen in einem Abhängigkeitsverhältnis und betrachten somit gleiche Objekte unter verschiedenen Gesichtspunkten [Hof04]. Deshalb werden im Folgenden die Aufbau- und Ablauforganisation sowie deren Verknüpfung beschrieben.

Die Aufbauorganisation beschäftigt sich hauptsächlich mit der Strukturierung eines Unternehmens in organisatorische Einheiten (Stellen und Abteilungen). Gegenstand der Ablauforganisation ist die Ermittlung und Definition von Arbeitsprozessen unter Berücksichtigung von Raum, Zeit, Sachmitteln und Personen. Sie beschreibt den Ablauf des betrieblichen Geschehens, die Ausübung oder Erfüllung von Funktionen [Sch02a], [HTB03].

Meist wird in **Haupt-, Service- und Managementprozesse** unterschieden [Gro98], [Men97], [DGQ01]. Hauptprozesse sind dabei Prozesse, welche direkt vom Kunden ausgelöst werden und deren Produkte direkt an den Kunden geliefert werden (Abbildung 2-3).

Hauptprozesse sind die Angebotsabwicklung, die Auftragsabwicklung und die Kundenbetreuung.

Die Serviceprozesse liefern ihre Prozessergebnisse an die Hauptprozesse oder an andere Serviceprozesse (Tabelle 2-2). Die Beschaffung als Lieferant des Unternehmens mit Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen ist ein typischer Serviceprozess.

Damit die Hauptprozesse ihre Aufgaben erfüllen können, sind Serviceprozesse notwendig. Managementprozesse sind alle Tätigkeiten, welche das Unternehmen steuern und lenken [Men97].

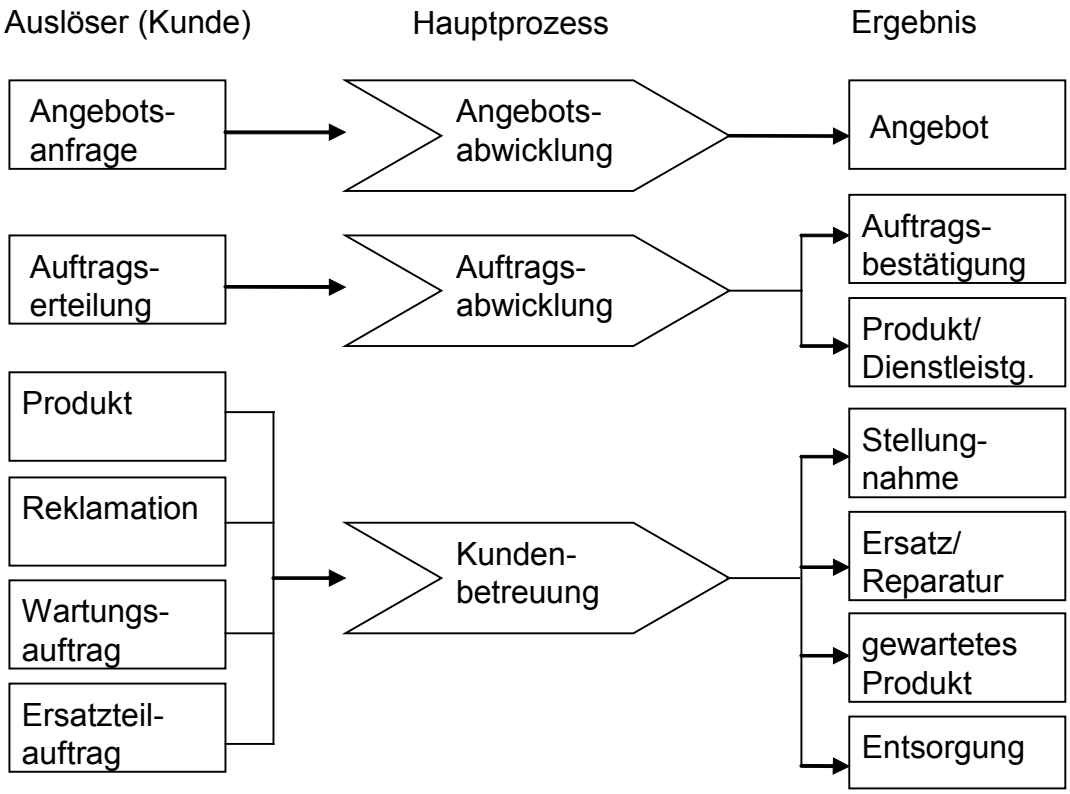


Abbildung 2-3: Hauptprozesse nach [Men97]

Mögliche Lieferanten	**Serviceprozess**	**Mögliche Kunden**
Auftragsabwicklung Produktdefinition/ Konstruktion	Produktneuentwicklung	Produktdefinition/ Konstruktion
Angebotsabwicklung Auftragsabwicklung	Produktdefinition/ Konstruktion	Angebotsabwicklung Produktionsplanung
Auftragsabwicklung Produktdefinition/ Konstruktion	Produktionsplanung und -steuerung (PPS)	Beschaffung Produkterstellung
Auftragsabwicklung Produktdefinition/ Konstruktion PPS	Beschaffung	Produktionslogistik Produktdefinition/ Konstruktion
Beschaffung PPS	Produktionslogistik	Produkterstellung
Produktdefinition/ Konstruktion PPS Produktionslogistik	Produktion	Auftragsabwicklung Versand
Produktdefinition/ Konstruktion Produkterstellung	Prüfung	Produktdefinition/ Konstruktion Produkterstellung
Auftragsabwicklung Produkterstellung	Versand	Auftragsabwicklung Beschaffung des externen Kunden

Tabelle 2-2: Serviceprozesse nach [Gro98]

Zu den Managementprozessen gehören die Aufgaben des strategischen und normativen Managements. Das strategische Management befasst sich dabei mit der mittel- und langfristigen Planung, der Festlegung von strategischen Zielen und der Vorgabe von Entwicklungsperspektiven.

Das normative Management beschäftigt sich mit den generellen Zielen der Unternehmung, mit Prinzipien, Normen und Regeln, die darauf ausgerichtet sind, die Lebens- und Entwicklungsfähigkeit der Unternehmung zu ermöglichen [Kre07]. Managementprozesse sind daher der Aufbau und die Pflege von Drittbeziehungen, das Personalwesen, das Controlling, die Produktionsprogrammplanung und die Mitarbeiterführung.

Da in dieser Arbeit eine Fehlervermeidungsstrategie verfolgt wird, steht die Produktentwicklung und die Arbeitsvorbereitung im Mittelpunkt der Betrachtung. Der Produktentwicklungsprozess ist in Abbildung 2-4 dargestellt.

Abbildung 2-4: Produktentwicklungsprozess [Kra02]

Die Veränderung der Entwicklungs- und Konstruktionstätigkeiten in den letzten Jahren ist in Abbildung 2-5 dargestellt. Es ist deutlich zu erkennen, dass ein Trend zur Information und Kommunikation aufgrund der Schnittstellen zu anderen Bereichen und der gestiegenen Produktkomplexität vorhanden ist.

In KMU sind in diesem Bereich viele Defizite vorhanden. Die Qualitätsplanung erfolgt unstrukturiert. Fehlervermeidende Maßnahmen werden vernachlässigt. Weitere Defizite sind die häufig unsystematische Aufnahme und Umsetzung der Kundenwünsche. Aufgrund der großen Kundennähe wird dies kaum berücksichtigt,

kann aber bei Ausfall eines Mitarbeiters und bei Weitergabe der Kundeninformationen zu Problemen führen [HTB03], [Hka03].

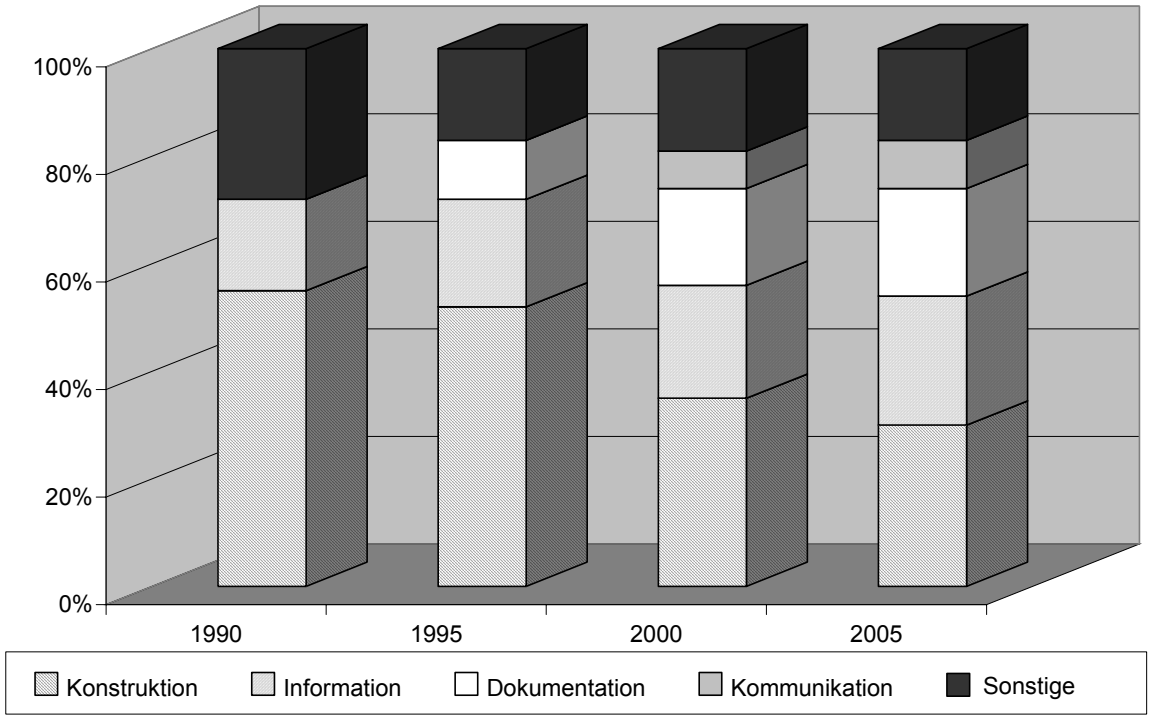


Abbildung 2-5: Veränderung der Entwicklungs- und Konstruktionstätigkeit [Det04]

Da in vielen KMU die Organisationsstrukturen historisch gewachsen sind, ist meist kaum Prozessorientierung vorhanden. Alle genannten Prozesse enthalten QM-Aufgaben, unabhängig davon, ob ein QM-System im Unternehmen vorhanden ist oder nicht. Häufig wird unter den QM-Aufgaben immer noch die Qualitätssicherung am Ende des Fertigungsprozesses verstanden [Böh01].

Die Identifizierung und Etablierung von QM-Systemen in KMU wird im folgenden Kapitel untersucht.

2.4 Qualitätsmanagementsysteme in KMU

2.4.1 Normen und vergleichbare Standards

Die am meisten verbreitete Norm zum Aufbau und zur Darlegung eines QM-Systems ist die DIN EN ISO 9001:2000 (ISO 9001) [ISO00a]. Die Norm gliedert sich in die vier Hauptabschnitte Verantwortung der Leitung, Management von Ressourcen, Produktrealisierung sowie Messung, Analyse und Verbesserung [Alt05], [Lin05], [Mas99]. Die Gestaltung des QM-Systems erfolgt anhand von folgenden acht Managementprinzipien:

- Kundenorientierung
- Führung
- Einbeziehung der Personen
- Prozessorientierter Ansatz
- Systemorientierter Managementansatz
- Ständige Verbesserung
- Sachbezogener Ansatz zur Entscheidungsfindung
- Lieferantenbeziehungen zum gegenseitigen Nutzen

Die Anforderungen an QM-Systeme sind allgemeiner Natur und gelten für Organisationen in jeder beliebigen Industrie- und Wirtschaftsbranche, unabhängig von den Produkten und Dienstleistungen, die sie anbieten. Die ISO 9001 legt keine Produktanforderungen fest, sondern die organisatorischen Voraussetzungen, um qualitätsfähige Prozesse zu erreichen [Sch04a].

Die ISO/TS 16949:2002 [ISO02] vereint alle, bisher weltweit existierenden und veröffentlichten Qualitätsnormen bzw. Anforderungen der Automobilindustrie an ein QM-System. Sie basiert auf der ISO 9001, enthält aber Zusatzforderungen für die Automobilindustrie, die in das Führungs- und Organisationssystem zu integrieren sind. Die Norm wird von allen Automobilherstellern weltweit anerkannt und soll einen Weg aus dem Zertifizierungslabyrinth der Automobilindustrie schaffen. Vor Inkrafttreten der Norm gab es häufig Mehrfachzertifizierungen, da es in den verschiedenen europäischen Ländern und Amerika unterschiedliche Normen gab (z. B. QS 9000 in den USA, VDA 6.1 in Deutschland, EAQF in Frankreich und AVSQ in Italien).

Durch eine Zertifizierung nach ISO/TS 16949:2002 erfüllt ein Unternehmen automatisch die Anforderungen nach ISO 9001 und grundlegende Erwartungen der Automobilindustrie, mit dem Ziel, Kundenanforderungen bis hin zum Endverbraucher zu erfüllen. Anforderungen der ISO/TS 16949:2002 sind z. B. die strategische Businessplanung, die Weiterentwicklung des Verbesserungsprozesses, eine stabile Prozessfähigkeit, die Verringerung der Streuung und Verringerung der Verschwendung in der Lieferkette und die Optimierung der Wertschöpfungskette. Des Weiteren wird, zusätzlich zu den bisher existierenden Normen, die Einführung eines Verfahrens zur Einhaltung gesetzlicher Vorschriften und zur Mitarbeitermotivation und kontinuierlichen Verbesserung gefordert.

Die ISO/TS 16949:2002 gilt für alle Standorte der Hersteller von Produkten und Dienstleistungen und deren Lieferanten für Produkte, Produktmaterial, Dienstleistungen (wie Lackieren, Oberflächenbehandlung und Galvanisieren) und andere Produkte. Weiterhin gilt sie für die gesamte Lieferkette der Automobilindustrie, sowohl für direkte als auch indirekte Lieferanten. ISO/TS 16949:2002 ist zwingende Voraussetzung für die Aufnahme in den Lieferantenstamm der Automobilhersteller [WEB03].

Nachfolgend ein Überblick über die VDA 6.1:2003. Gleichwertig zur ISO/TS 16949:2002 wird in Deutschland nach dieser Norm zertifiziert. Die VDA 6.1 ist das deutsche Regelwerk für die Automobilindustrie und richtet sich an die Zulieferer der Automobilhersteller. Entwickelt vom Verband der Automobilindustrie e.V. (VDA), wurde die vierte und neueste Ausgabe 2003 veröffentlicht. Seit dem 01.04.1999 ist die Zertifizierung nach VDA 6.1:1998 verpflichtend für Zulieferer der deutschen Automobilhersteller. Basierend auf der ISO 9001 beinhaltet die VDA 6.1:2003 ergänzend vor allem folgende Forderungen:

- Produkt- und Prozess-Audits
- Förderung des Qualitätsbewußtseins (z. B. durch Qualitätszirkel)
- Finanzielle Betrachtung des QM-Systems
- Produktsicherheit und -haftung
- Mitarbeiterzufriedenheit
- Einbindung der Marketingfunktion
- Verantwortung der Unternehmensleitung
- Wettbewerbsanalysen als Unternehmensgrundsätze

Da die VDA 6.1:2003 auf der ISO 9001:2000 basiert, kann sie nicht als unabhängiges Zertifikat ausgestellt werden. Es wird eine Zertifikatsergänzung mit gleicher Laufzeit wie das EN ISO 9001 Zertifikat ausgestellt [WEB05b].

Die Weiterentwicklung des QM-Systems in Richtung Total Quality Management (TQM) ist auch in KMU möglich. Die VDI Richtlinie 5500 [VDI99] stellt Elemente eines TQM-Systems sowie Systeme und Methoden vor, welche die Einführung von TQM unterstützen. Die Elemente der Richtlinie zeigen Parallelen zum Modell des European Quality Award (EFQM-Modell), sie sind jedoch nicht völlig deckungsgleich.

2.4.2 Einsatz von QM-Methoden in KMU

QM-Methoden werden in KMU häufig nur nach Kundenanforderung oder sporadisch eingesetzt. Geeignete und häufig angewendete Methoden sind eine eingeschränkte Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA), Statistische Prozessregelung (SPC) und das Produktaudit [HTB03], [HKa03].

Die Einteilung der präventiven QM-Methoden erfolgt je nach Wirkung in vermeidende und prüfende Methoden (Abbildung 2-6). Vermeidende Methoden unterstützen die Planung und Durchführung einer Aufgabe, prüfende Methoden unterstützen die Prüfung und Anpassung einer durchgeführten Planungsaufgabe [Zen96].

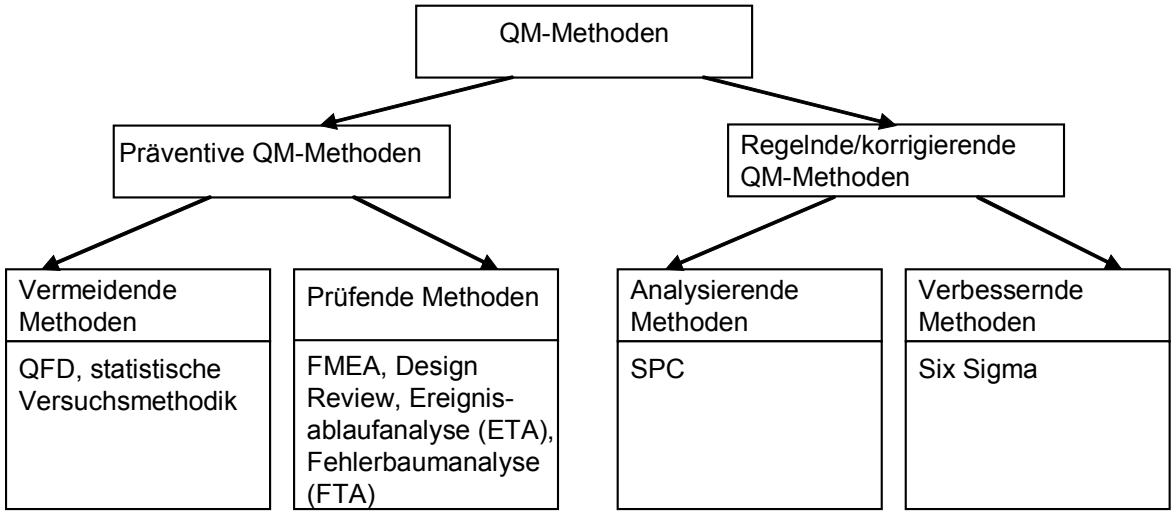


Abbildung 2-6: Einteilung der QM-Methoden nach [Dan00]

Die Bedeutung der präventiven QM-Methoden wurde in dem vorhergehenden Kapiteln aufgrund der Kostenersparnisse dargelegt. Dennoch werden in KMU aufgrund der knappen Ressourcen und geringen Fachkenntnisse im

Qualitätsmanagement kaum präventive QM-Methoden angewendet [IPT02]. Bei Anwendung der Methoden erfolgt eine Beschränkung auf Vorbeugung am Produkt und nicht am Prozess [Dan00].

Die am weitesten verbreitete präventive Methode ist die FMEA. Anpassungen für die Anwendung in KMU existieren [WBM05] und werden auch von diesen Unternehmen angewendet. Danach wird die Fehlerbaumanalyse von 6% der Unternehmen regelmäßig und von 25 % vereinzelt angewendet. Das Design Review wird nicht oder kaum angewendet [Pfe96]. Die präventive Methode Quality Function Deployment (QFD) wird in KMU selten oder gar nicht angewendet. Der damit verbundene Aufwand für Einzelteil- oder Kleinserienfertigung ist zu hoch [SSc04]. Eine Rechnerunterstützung der Methoden erfolgt sehr selten [Gro96], [HKa03].

Eine integrative Anwendung der Methoden wird in KMU kaum betrachtet. Bestehende Modelle [Wie05] erscheinen für KMU zu aufwändig. Die Voraussetzungen für die Integration der Methoden fehlen aufgrund der organisatorischen und technischen Bedingungen [Mue+05]. In den vergangenen Jahren sind so genannte Quality Gates zur Bewertung von Prozessergebnissen in einer Art Review entwickelt worden. Gerade zur Verifizierung der Teilergebnisse der verteilten Produktenwicklung ist dieses Konzept nutzbar. In [SSL01] und [PSB04] werden detailliert Vorgehensweisen zur Ermittlung von Quality Gates vorgestellt.

2.4.3 Vorteile und Probleme eines umfassenden QM-Systems

Neben der Markt- und Kundenorientierung gibt es verschiedene Gründe für die Einführung eines QM-Systems in einem KMU. Dazu zählen die Verbesserung der Wirtschaftlichkeit durch Fehlervermeidung, die Nutzung der Förderung von Humanressourcen und die Absicherung gegen Produkthaftungsanforderungen [Men97], [Hom01].

Eine Studie des Fraunhofer IPT belegt den Zusammenhang zwischen Unternehmenserfolg und der Einführung eines QM-Systems. Erfolgreiche Unternehmen betreiben ein gezieltes QM-System. Die Führung, Kunden- und Mitarbeiterorientierung, Prozessqualität, Kommunikation und Controlling sind in Unternehmen mit einem QM-System wesentlich erfolgreicher als in Unternehmen ohne ein solches System [IPT02].

Darüber hinaus liefert ein erfolgreich eingeführtes und gelebtes QM-System viele Vorteile. An erster Stelle stehen Transparenz und Eindeutigkeit der Abläufe sowie die klare Struktur des Organisationsaufbaus. Darin sehen 40% der Unternehmen die größten Vorteile eines QM-Systems. An zweiter Stelle steht für die befragten Unternehmen der Vorteil der Leistungssteigerung (19,6%). Diese ergibt sich insbesondere für kleine Unternehmen unter 100 Mitarbeitern (29,1%). Eine bessere Nachvollziehbarkeit und Rückverfolgbarkeit wird speziell von mittleren Unternehmen (101 - 200 Mitarbeiter) mit 22,4% bestätigt [IPT02].

Bei der Einführung von QM-Systemen besitzen KMU Stärken gegenüber Großunternehmen. Dazu gehören kurze Entscheidungswege und rasche Umsetzung der getroffenen Entscheidungen, die direkte Kommunikation zwischen Unternehmensleitung und Beschäftigten, bessere Motivationsmöglichkeiten des Personals und die Kundennähe des Managements [Gro98], [Men97].

Trotz der vielen Vorteile scheitert die Einführung von QM-Systemen häufig aufgrund folgender Probleme. Vielfach fehlt eine Abstimmung beim Ausarbeiten und Umsetzen eines QM-Systems mit anderen strategischen Vorhaben. Außerdem folgen der Einführung eines QM-Systems meist ein Anstieg der Bürokratisierung und eine damit verbundene Missachtung des Systems. Aufgrund der knappen Personalressourcen führt ein QM-System zur Verunsicherung oder Überforderung der Beschäftigten durch die neuen Anforderungen und die zum Teil veränderten Denkweisen. Häufig herrscht eine zu große Orientierung an standardisierten QM-Referenzmodellen. Die von KMU gern genutzten Musterhandbücher haben zur Folge, dass die Struktur der Norm als Grundlage genutzt wird und nicht die Struktur des Unternehmens [MKi04].

Ein wichtiges Kriterium für die erfolgreiche Einführung eines QM-Systems ist die Unternehmensführung. Sie sollte als Vorbildfunktion für die Mitarbeiter dienen und die Grundsätze des QM-Systems vorleben. Die Führungsfunktion ist in KMU besonders ausgeprägt, da meist eine Einheit von Kapitalbesitz und Unternehmensleitung besteht, was zu einer Personenbezogenheit führt, die einen entscheidenden Einfluss auf die sozialen Strukturen hat.

Die Qualifikationsmerkmale des Personals zeichnen sich durch Flexibilität, Improvisationsvermögen und das Beherrschen möglichst vieler Tätigkeiten im Unternehmen aus. Es existieren meist keine Stellen- oder Aufgabenbeschreibungen.

Eine dokumentierte Abgrenzung der Befugnisse, Verantwortlichkeiten und Aufgaben ist kaum zu finden. Die Handlungsspielräume der Beschäftigten sind meist groß.

Durch schnelle, flexible und kostengünstige Reaktion auf Kundenwünsche wird ein Wettbewerbsvorteil gegenüber Großunternehmen erreicht [Men97].

Die Unterstützung des QM-Systems durch ein integriertes QI-System bietet Lösungsansätze für einige der genannten Probleme (Tabelle 2-3).

Probleme bei der Einführung eines QM-Systems	**Lösungsmöglichkeiten durch Unterstützung eines umfassenden QI-Systems**
Abstimmung beim Ausarbeiten und Umsetzen eines QM-Systems mit anderen strategischen Vorhaben fehlt	Integration von QM-Aufgaben in Unternehmensprozesse, Integration der Informationsflüsse, keine redundanten Informationen
Anstieg der Bürokratisierung durch Einführung eines QM-Systems	Wiederverwendung von Formularen, Vorlagen und Informationen → Nutzung durch autorisierte Benutzer
Verunsicherung oder Überforderung der Beschäftigten aufgrund der knappen Personalressourcen in KMU	Erleichterung der Arbeit durch an Prozesse angepasste Informationsflüsse, Nutzung von Vorlagen und Altdaten (keine langen und aufwendigen Suchprozesse bei der Nutzung der Altdaten)
Zu große Orientierung an standardisierten QM-Referenzmodellen und Musterhandbüchern	Orientierung der Informationsflüsse an den Prozessen des Unternehmens, keine gesonderte Betrachtung und Darstellung der QM-Prozesse
Keine Stellen- oder Aufgabenbeschreibungen	Einfache Hinterlegung und Verwaltung von Stellen- und Aufgabenbeschreibungen
Keine dokumentierte Abgrenzung der Befugnisse, Verantwortlichkeiten und Aufgaben	Eindeutige Zuordnung der Personen zu den erstellten Dokumenten/ durchgeführten Aufgaben durch Benutzerverwaltung und -anmeldung mit Rechtevergabe möglich
Keine Transparenz der Entscheidungen	Entscheidungsfindung anhand von systematisch aufgenommenen Informationen

Tabelle 2-3: Probleme und Lösungsmöglichkeiten bei der Einführung von QM-Systemen

2.5 Informationssysteme zur Unterstützung von QM-Aufgaben in KMU

Die Rechnerunterstützung der QM-Aufgaben ist in KMU meist durch selbst erstellte Insellösungen auf der Basis von MS-Office realisiert. Aktuelle Informationstechnologien werden nur wenig benutzt, da in KMU eine gewachsene Informationsstruktur besteht, das Know-how über moderne Informationstechnologien fehlt und häufig Fachkenntnisse, bzw. Spezialisten zur Bedienung moderner Informationstechnologien erforderlich sind [Böh01].

Da sehr vielfältige Informationssysteme vorhanden sind, welche teilweise oder ganz QM-Aufgaben unterstützen und die inhaltliche Abgrenzung häufig schwer fällt, wird im folgenden Kapitel eine Begriffsabgrenzung vorgenommen.

2.5.1 Begriffe und Definitionen

Bei Begriffen, welche QM-Systeme betreffen, werden die Definition nach ISO 9000:2005 [ISO05] in dieser Arbeit verwendet. Im Bereich der Informationssysteme werden Daten, Informationen und Wissen unterschieden (Tabelle 2-4).

Begriff	Quelle	Definition
Daten	[Gro96]	Daten sind speziell vereinbarte sprachliche Ausdrucksmittel für eine technikgestützte Mitteilung, Verarbeitung oder Gewinnung von Informationen.
Information	[ISO05]	Daten mit Bedeutung
Information	[Dec02]	Informationen entstehen durch Verarbeitung und Organisation von Daten in einem System von Relevanzen.
Information	[Wal02]	Informationen sind Daten, die aufgrund bekannter oder unterstellter Abmachung in maschinell verarbeitbarer Form dargestellt werden.
Wissen	[Hom01]	Wissen ist interpretierte Information.
Wissen	[Böh01]	Wissen ist die Kenntnis von Informationen und deren Vernetzung.
Wissen	[Dec02]	Durch die kontextgebundene Verknüpfung von Informationen mit Erfahrung entsteht Wissen
Wissen	[Wal02]	Wissen ist Interpretation von Informationen durch einen Nutzer.
Explizites Wissen	[Hom01]	Explizites Wissen ist artikuliertes, speicherbares Wissen (Bedienanleitung).
Implizites Wissen	[Hom01]	Implizites Wissen ist unterbewusstes, verborgenes Wissen (Koch).

Tabelle 2-4: Grundbegriffe der Informationssysteme

Der Unterschied zwischen Daten, Information und Wissen ist häufig nicht eindeutig festgelegt. Es gibt keinen einheitlichen, von der Mehrheit der Wissenschaft anerkannten Informationsbegriff.

Die Analyse der Begriffe macht deutlich, dass bei der Übertragung von Daten, Informationen und Wissen ein Schnittstellenproblem sowohl auf technischer, als auch auf personeller Seite auftreten kann (Abbildung 2-7).

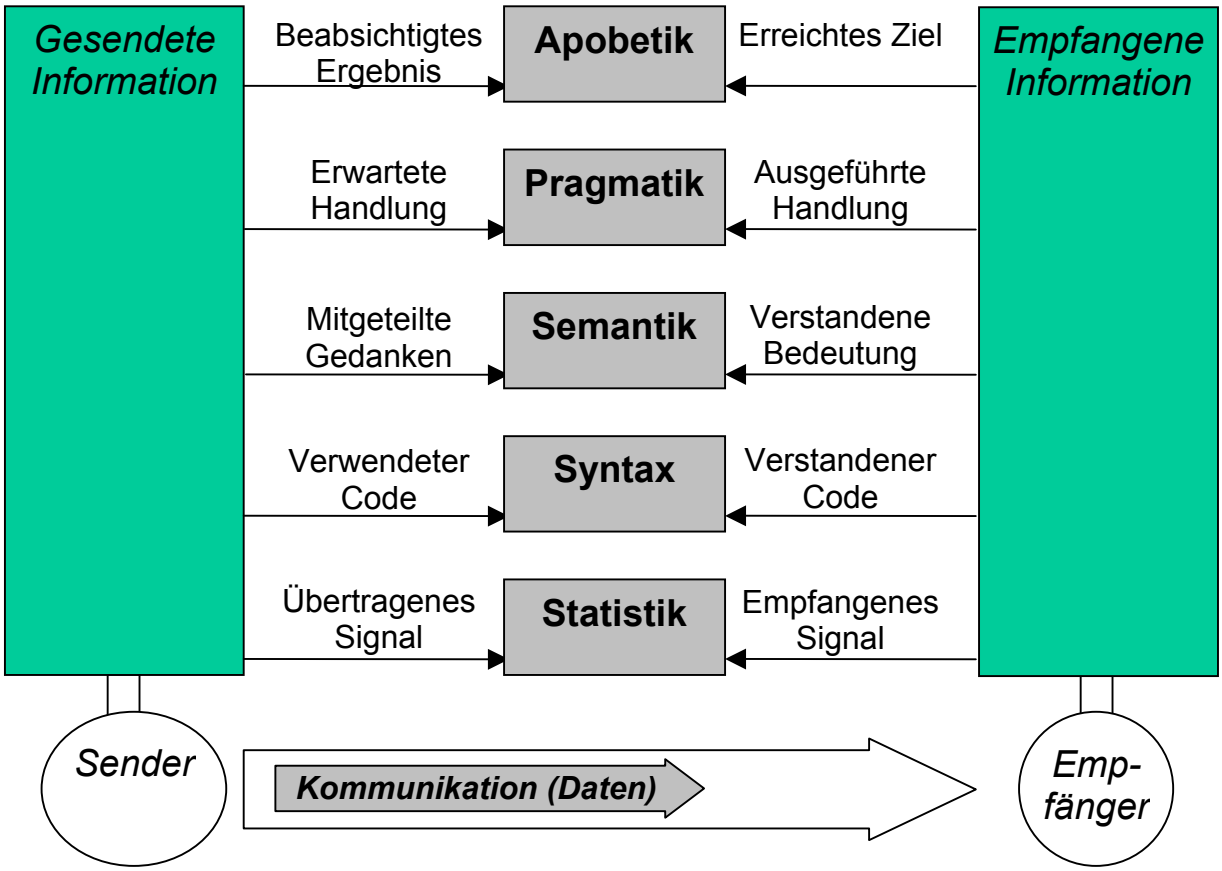


Abbildung 2-7: Teilgebiete der Semiotik nach [Jan01]

Die rein technische Implementierung eines Informationssystems ist daher nicht sinnvoll. Die Anwender des Systems und unternehmensspezifische Voraussetzungen müssen bei der Entwicklung und Einführung eines Informationssystems einbezogen werden.

Da Informations- und Wissensmanagement ähnliche Ziele verfolgen, nämlich eine Verbesserung der unternehmerischen Entscheidungen durch eine möglichst umfassende, zielgerichtete Versorgung der Akteure mit relevanten Informationen bzw. Wissen erscheint eine scharfe Abgrenzung nicht sinnvoll. Vielmehr ist eine

enge Verzahnung der Anwendungen zum Wissens- und Informationsmanagement im Sinne einer nahtlosen Entscheidungsunterstützung mit einer einheitlichen Schnittstelle wünschenswert [Sha03].

In dieser Arbeit wird der Informationsbegriff nach ISO 9000:2005 verwendet. Da aber speziell Qualitätsinformationen betrachtet werden, erfolgt in Tabelle 2-5 eine Gegenüberstellung unterschiedlicher Definitionen zu dem Begriff Qualitätsinformation.

Begriff	Quelle	Definition
Qualitäts-information	[Kle97]	Alle Informationen, die zu einer Qualitätsaussage genutzt werden. Die Anzahl der notwendigen Qualitätsinformationen ergibt sich aus dem Informationsbedarf der in einem Qualitätsmanagementsystem verwendeten Methoden.
Qualitäts-information	DGQ-Schrift 11-04	Qualitätsinformationen umfassen Daten über die Qualität eines materiellen oder immateriellen betrachteten Gegenstandes sowie der Qualitätsanforderungen und Randbedingungen der zur Ermittlung verwendeten Qualitätsprüfungen.
Qualitäts-information	[TFK96]	Qualitätsinformationen sind in diesem Zusammenhang qualitätsbezogene Daten als Teil der betrieblichen Informationen, die zwischen den einzelnen Elementen eines Qualitätssystems fließen und die Qualität von Produkten, Betriebsmitteln und auch Prozessen beschreiben. Mit Qualitätsinformationen sind dabei Informationen wie Daten über Produktqualität (z. B. Fehlerdaten, Prüfergebnisse), Betriebsmittelqualität (z. B. Prüfmitteldaten, Maschinenfähigkeitskennwerte, Instandhaltungsdaten) und Prozessqualität (z. B. Stichprobentabellen, Prozessfähigkeitskennwerte, Korrekturmaßnahmen) gemeint.
Qualitäts-information	[STr96]	Eine Qualitätsinformation wird als die bewertete Abweichung definiert, die das Ergebnis des Vergleichs einer Sollausprägung mit der entsprechenden Istausprägung eines (Qualitäts-) Merkmals ist.

Tabelle 2-5: Definitionen des Begriffes Qualitätsinformation

Die aufgeführten Definitionen verwenden den Begriff Qualitätsinformationen nur in Zusammenhang mit Fehlerverwaltung. Der präventive Charakter des Qualitätsmanagements wird vernachlässigt. In dieser Arbeit wurde deshalb eine neue Definition für Qualitätsinformationen und Qualitätsinformationssystem abgeleitet (siehe Kapitel 1.2).

Abschließend werden die Definitionen bestehender Informationssysteme (Tabelle 2-6) dargestellt. Auf Inhalte dieser Systeme wird in Kapitel 2.5.2 eingegangen.

Begriff	Quelle	Definition
Büro-kommunikations-system (BKS)	[Kre07]	Ein IT-System, das die Unterstützung der üblichen Büro-funktionen (Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Präsentation, elektronische Kommunikation) und ggf. zusätzliche Programmleistungen in einem integrierten Gesamtsystem zur Verfügung stellt.
Dokumenten-management	[VDI06b]	Dokumentenmanagement beinhaltet alle Methoden und Systeme, die im Produktlebenszyklus zur Herstellung und Verteilung strukturierter Informationen und der erforderlichen Dokumente führen.
Enterprise Resource Planning System (ERP-System)	[Gro02]	ERP bezeichnet die unternehmerische Aufgabe, die in einem Unternehmen vorhandenen Ressourcen (wie z. B. Kapital, Betriebsmittel, Personal) möglichst effizient für den betrieblichen Ablauf einzuplanen. Der ERP-Prozess wird in Unternehmen häufig durch mehr oder minder komplexe ERP-Systeme, d.h. Software unterstützt.
Produktions-planungs- und Steuerungs-System (PPS-System)	[Wit97]	Ein PPS-System ist ein EDV-System für die Planung, Steuerung und Überwachung der Angebotsbearbeitung bis zum Versand unter Mengen-, Termin- und Kapazitätsaspekten.
Produktdaten-Management (PDM)	[Det04]	Bezeichnet die ganzheitliche, strukturierte und konsistente Verwaltung aller Daten, Dokumente und Prozesse, die bei der Entwicklung neuer oder der Modifizierung bestehender Produkte über den gesamten Produktlebenszyklus generiert und weitergeleitet werden müssen.
Product Lifecycle Management (PLM)	[Koe03]	Produktdaten-Management (PDM) bzw. Product Lifecycle Management (PLM) bedeutet die unternehmensweite Verwaltung und Steuerung aller Informationen, Daten und Dokumente, die ein Produkt von der Entwicklung über Produktion und Vermarktung bis hin zum späteren Service beschreiben.
Computer Aided Quality Management (CAQ-System)	[Nit99]	Ein CAQ-System besteht aus eigenständigen Modulen zur Datenverarbeitung, das ganz oder überwiegend zur Unterstützung von Tätigkeiten, Verfahren und Methoden des Qualitätsmanagement verwendet wird.
Workflow	[FLa03]	Ein Workflow ist eine Abstraktion eines Geschäftsprozesses, die vor allem auf den Fluss digitalisierter Dokumente bzw. Objekte gerichtet ist.
Workflow Management Systeme (WfMS)	[WMC99]	Ein Workflow Management System ist ein System zur Beschreibung, Erstellung und Ausführung von Work-flows unter der Verwendung von Software. Diese sind in der Lage, Prozessdefinitionen zu interpretieren, mit Workflow-Teilnehmern zu interagieren sowie Applikationen aufzurufen.

Tabelle 2-6: Definition bestehender Informationssysteme

2.5.2 Übersicht über bestehende Informationssysteme

Durch eine gewaltige Vermehrung des Wissens in den letzten Jahren und ein stark wachsendes Informationsangebot, z. B. durch zunehmende Aufgabenkomplexität bei wachsenden Anforderungen an die Reaktionsgeschwindigkeit infolge zunehmender Marktdynamik, wird es zunehmend schwieriger, die richtigen Informationen nachzufragen [Böh01]. Mit diesem Informationsanstieg entwickelte sich in den vergangenen Jahren eine Reihe von Werkzeugen zur Verarbeitung, Verwaltung und Weitergabe von Informationen. Dieses Kapitel gibt einen Überblick über in KMU eingesetzte Informationstechnik zur Unterstützung von QM-Aufgaben. Abbildung 2-8 zeigt Informationssysteme, welche Qualitätsinformationen beinhalten.

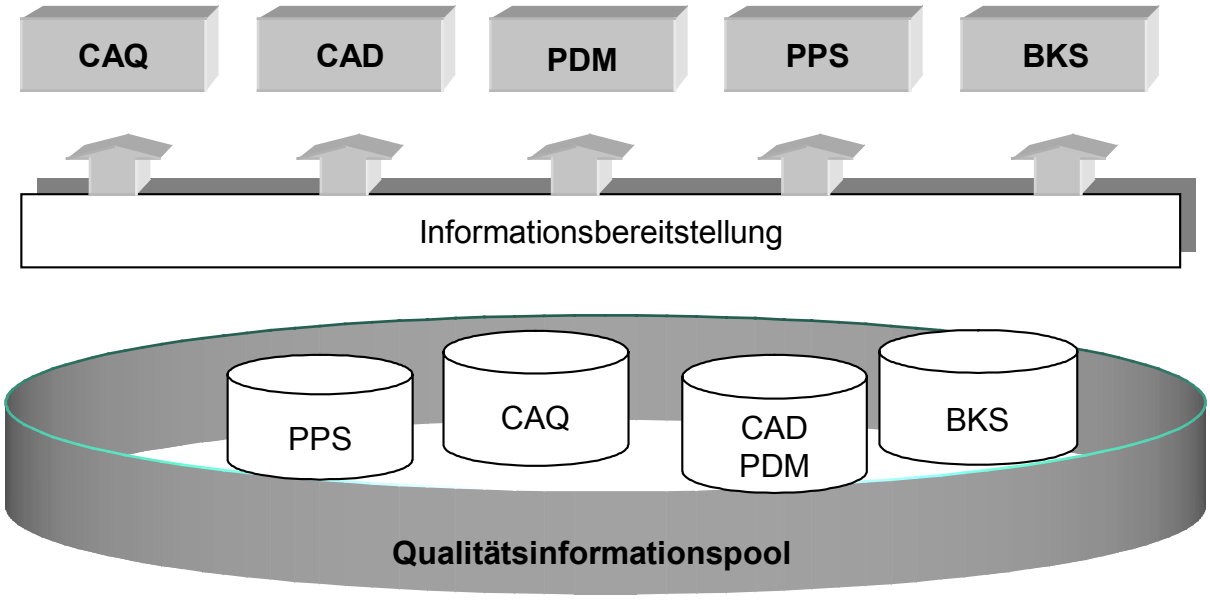


Abbildung 2-8: Systeme mit Qualitätsinformationen

BKS-Systeme

Bürokommunikationssysteme (BKS-Systeme) dienen der Unterstützung auszuführender Bürotätigkeiten unterschiedlichen Strukturierungsgrades. Am häufigsten verwendete Applikationen sind die Textverarbeitung, Tabellenkalkulation und Grafikerstellung. Telefon, Telefax und E-Mail gehören auch in die Gruppe der Bürokommunikationssysteme [Esc96].

Aufgrund der kostengünstigen und flexiblen Einsetzbarkeit finden diese Systeme in KMU häufig Anwendung.

CAQ-Systeme

CAQ-Systeme unterstützen QM-Aufgaben und stellen somit Qualitätsinformationen bereit. Als der Begriff CAQ Mitte der 80er Jahre geprägt wurde, bedeutete der Begriff die Rechnerunterstützung der Qualitätssicherung. Dementsprechend wiesen auch die Softwarelösungen Inselcharakter auf [DGQ03].

Mit der Entwicklung der Informationstechnik und der Möglichkeit ebenenübergreifend Daten auszutauschen, entstanden zusammenhängende CAQ-Systeme, welche modular aufgebaut waren [FPf98]. Die Kernmodule heutiger CAQ-Systeme orientieren sich noch immer an Qualitätsprüfungen (Abbildung 2-9). Präventive Qualitätsplanung wird nur ungenügend unterstützt [GAD04b].

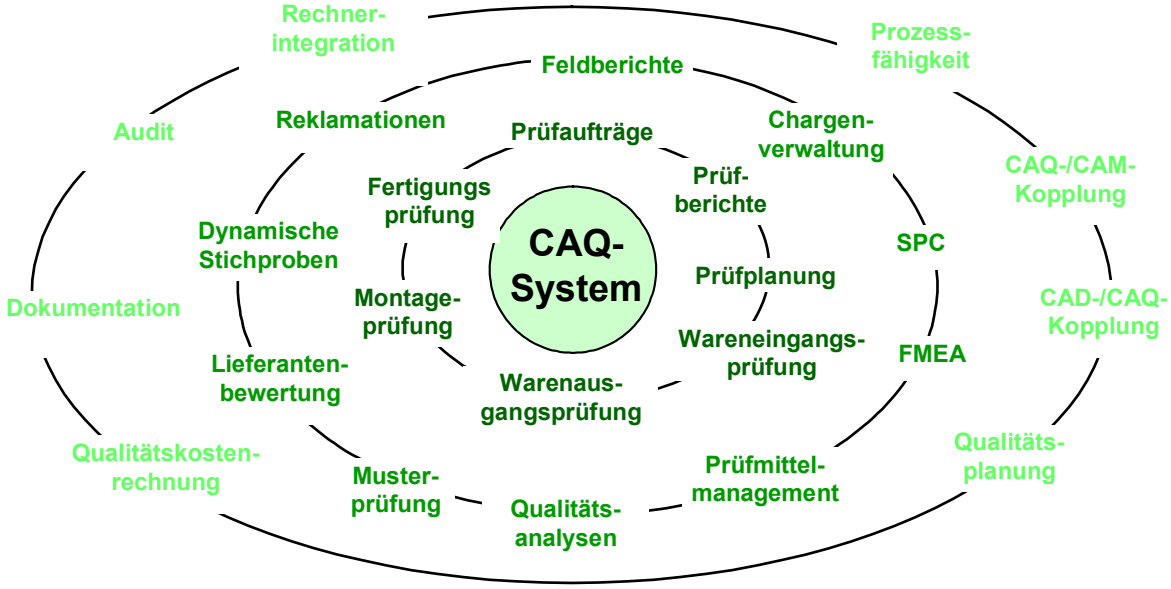


Abbildung 2-9: Module eines CAQ-Systems nach [GAD04b]

CAQ-Systeme können mit anderen Informationssystemen ebenenübergreifende Qualitätsregelkreise bilden. Dazu ist die Kopplung mit anderen Systemen notwendig (Abbildung 2-10).

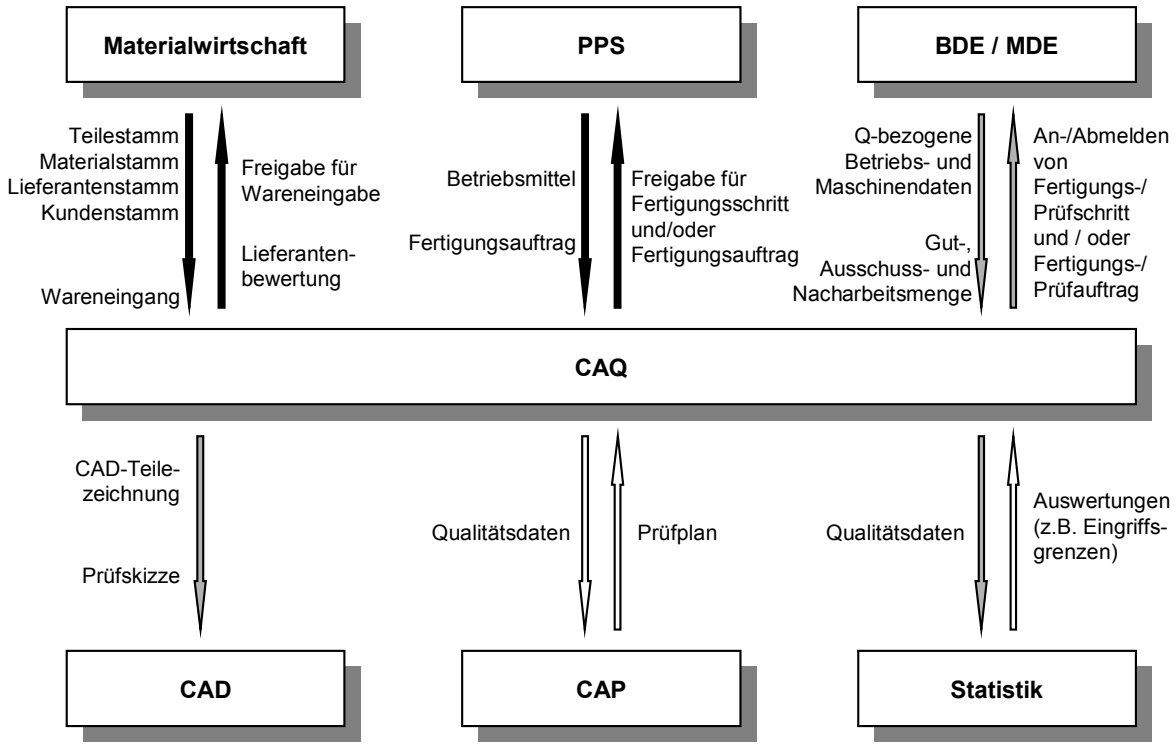


Abbildung 2-10: Schnittstellen der betrieblichen Informationssysteme mit dem CAQ-System nach [Pfe96]

PPS-Systeme

Eines der wichtigsten und häufig eingesetzten Informationssysteme ist das Produktionsplanungs- und Steuerungssystem (PPS-System). PPS-Systeme werden auch in erweiterter Form (weitere mögliche Funktionen: Personalabrechnung, Finanzbuchhaltung und Logistik) als Enterprise Ressource Planning Systeme (ERP-Systeme) bezeichnet.

PPS-Systeme unterstützen die technische Auftragsabwicklung, indem die Prozesse der Produkterstellung mengen-, termin- und kapazitätsmäßig geplant und gesteuert werden. Im Aachener PPS-Modell wurde die technische Auftragsabwicklung modellhaft aus Aufgabensicht, Prozesssicht, Funktionssicht und Datensicht dargestellt. Aufgaben- und Prozesssicht enthalten organisationsspezifische Elemente. Funktions- und Datensicht beschreiben das eigentliche PPS-System [SSL+05].

Die Aufgaben der PPS (Abbildung 2-11) lassen sich in Kernaufgaben und Querschnittsaufgaben unterteilen. In der Produktionsprogrammplanung werden die herzustellenden Erzeugnisse nach Art, Menge und Termin für einen definierten

Planungszeitraum festgelegt. Das Ergebnis ist der Produktionsplan und der Rahmenbeschaffungsplan für den Einkauf.

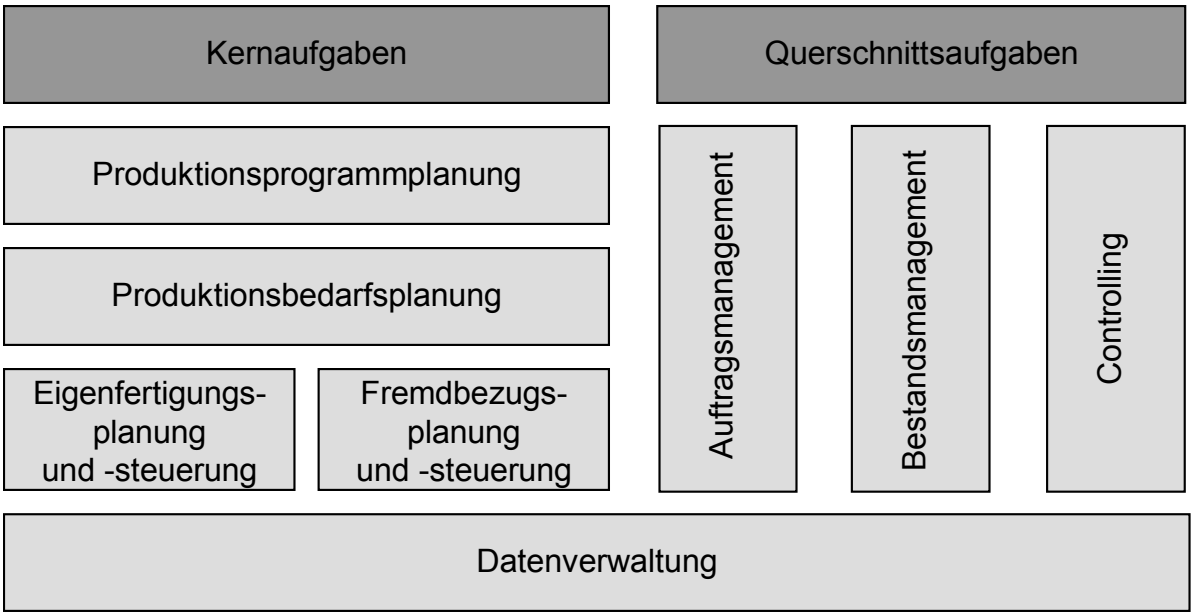


Abbildung 2-11: Aachener Aufgabenmodell [SSL+05]

Die mittelfristige Produktionsbedarfsplanung hat die Aufgabe, die Realisierbarkeit des Produktionsprogramms mit geeignet geplanten Beschaffungsprogrammen sicherzustellen. Es wird z. B. der Bedarf an Betriebsmitteln, Material, Personal, Transportmittel ermittelt und den Beständen gegenübergestellt.

Die Eigenfertigungsplanung und -steuerung detailliert die Planungsvorgaben der Produktionsbedarfsplanung bis auf Arbeitsgangebene und umfasst die Losgrößenrechnung, Arbeitsgangfeinterminierung und Reihenfolgeplanung.

Die Aufgabe der Fremdbezugsplanung und -steuerung ist die Festlegung der Beschaffungsmengen von Kaufteilen mit Ermittlung der wirtschaftlichen Bestellmenge. Weitere Aufgaben sind die Lieferantenbewertung und Terminüberwachung.

Die Querschnittsaufgaben dienen der bereichsübergreifenden Integration und Optimierung der Produktionsplanung und -steuerung [SSL+05].

Marktführer der Hersteller von ERP-Systemen mit 40 % Abdeckung weltweit ist SAP. SAP bietet Komplettlösungen (SAP/R3) und darauf aufsetzende Modulsysteme (z. B. mySAP PLM) an. SAP/R3 besteht aus Kernmodulen mit branchenspezifischen Zusatzmodulen. Bestandteil dieser Software sind QM-Module für Qualitätsplanung, Qualitätslenkung und Qualitätsprüfung (Abbildung 2-12).

Abbildung 2-12: QM-Module von SAP/R3 [WEB07b]

Dieses System liegt den Anforderungen des QI-Systems am nächsten, birgt aber Gefahren, da er sehr kostenintensiv, zentralistisch und diktatorisch (Philosophie und Begriffswelt der System-Hersteller) ist und sich nicht an den Abläufen des Unternehmens orientiert. Die über Jahre gewachsenen, effizienten Abläufe können dadurch zerstört werden [KPJ97], [HTB03].

CAD-Systeme

CAD-Systeme dienen dem interaktiven geometrischen Modellieren in 2D und 3D mit Hilfe eines Rechners mit den Komponenten Beschreibung, Entwicklung, Bearbeitung, Speicherung und Darstellung von Produktdaten.

Um die durch steigende Produktkomplexität aufkommende Datenflut zu beherrschen, waren Systeme gefragt, die eine effiziente Verwaltung der zahlreichen CAD-Modelle und Stücklisten ermöglichten.

Dabei wurden zunächst zwei unterschiedliche Ansätze verfolgt. Auf der einen Seite boten die CAD-Hersteller zusätzliche Zeichnungsverwaltungssysteme für ihr jeweiliges CAD-System an. Auf der anderen Seite mussten die Informationen über Bauteile und Baugruppen aus der Konstruktion mit den Informationen der Arbeitsvorbereitung und Prüfplanung konsistent gehalten werden. Aus diesem Grund

wurden Zusatzmodule für PPS-Systeme entwickelt, die diese Informationen aus den jeweiligen CAD-Modellen extrahieren konnten [GMü02].

Die Mehrfachverwendung bereits im CAD-System definierter Informationen und bewährter Methoden bietet sich für aufeinander aufbauende Anwendungen an. Zur Unterstützung und Vereinfachung der Definition der Produktgestalt werden Makrobibliotheken in CAD-Systemen angeboten, die anwendungsbezogene Formelemente generieren. Durch Featureverarbeitung werden neben den Geometriedaten des Produktes technologische und funktionale Informationen ergänzt. Features sind logische Gruppen von Geometrieelementen, denen eine Anwendungsbedeutung in Form von Regeln und Methoden mitgegeben wird [VDI94].

PDM-Systeme

Anfangs wurden diese Systeme auch als EDM (Electronic Document Management oder auch Engineering Data Management) bezeichnet. Mittlerweile wurden die Systeme erweitert, was zu neuen Begriffsdefinitionen wie bspw. PLM (Product Lifecycle Management) führte.

PDM-Systeme bauen auf CAD-Systemen auf. Immer komplexere Produkte sowie die Einführung von Simultaneous und Concurrent Engineering führten dazu, dass ein reines Datenverwaltungswerkzeug den Anforderungen nicht mehr gerecht wurde. Neben der Zugriffsverwaltung der Produktdaten wurden Funktionen notwendig, die den Arbeitsablauf informationstechnisch unterstützen konnten. Dazu zählen sowohl Informationen über Freigabeabläufe als auch Systeme, die eine automatische Verteilung von Informationen innerhalb der entstehenden interdisziplinären Teams unterstützen [GMü02].

Beim Produktdatenmanagement werden alle Dokumente in Beziehung zur Produktstruktur gesetzt und abgelegt [Kor05]. Das Konzept ist in erster Linie für Großkunden und deren Anforderungen entwickelt worden [Sch04b].

Obwohl erweiterte Ansätze die Informationsbeschaffung und Entscheidungsunterstützung im gesamten Produktlebenszyklus unterstützen sollen, sind weitere Systeme, wie ein PPS-System notwendig, um betriebswirtschaftliche Daten zu erfassen. Abbildung 2-13 zeigt Implementierungsmöglichkeiten.

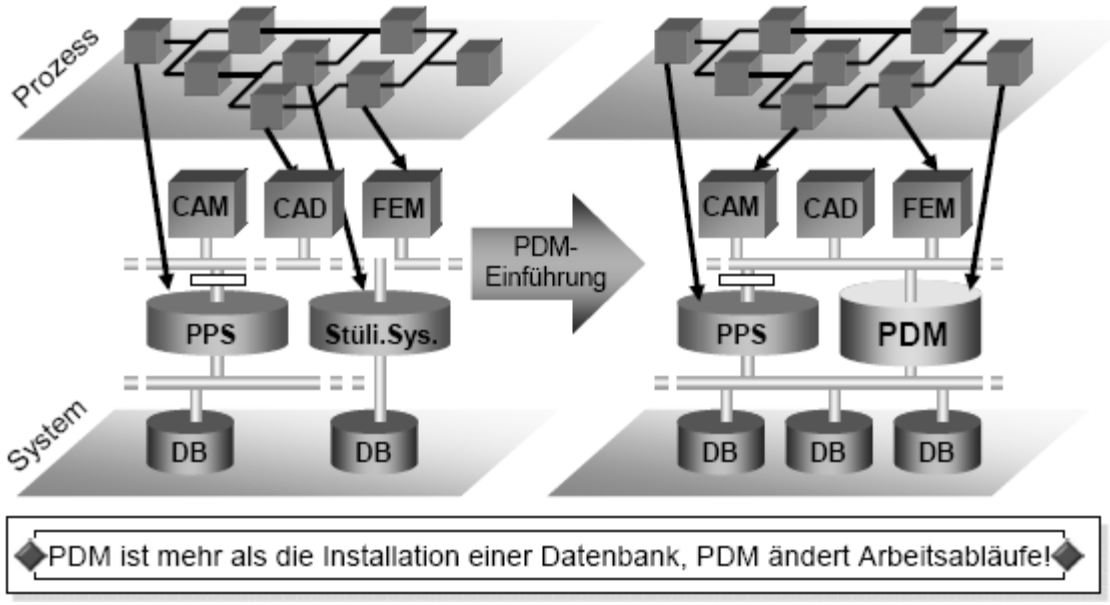


Abbildung 2-13: Einbindung eines PDM-Systems [Det04]

Dokumentenmanagement- und Workflowsysteme

Durch den Einsatz mehrerer CAX-Werkzeuge ergab sich die Anforderung, jegliche digitalen Dokumente in einem einzigen Datenmanagement-Tool zu verwalten. Das Dokumentenmanagement stellt eine Schnittstelle zwischen den einzelnen Informationssystemen dar.

Workflow-Management-Systeme (WFMS) sind Softwaresysteme, die anhand eines definierten Prozessmodells die Bearbeitung von Aufgaben durch Personen, die bestimmte Rollen innehaben oder bestimmten Organisationseinheiten zugeordnet sind, unter Bereitstellung der relevanten Informationsobjekte unterstützen.

Das Prinzip des Workflow Managements liegt in einer Unterstützung von standardisierten, möglichst für jeden Fall gleich durchzuführenden Prozessen, die durch ein Prozessmodell festgelegt werden.

Dokumentenmanagement- und Workflowsysteme sind eng miteinander verbunden. Dokumentenmanagementsysteme helfen bei der Verwaltung, Bearbeitung und Speicherung elektronischer Dokumente bzw. unternehmensrelevanter Informationen. Workflowsysteme können mit Hilfe von Dokumentenmanagementsystemen bei der Aufgabenbewältigung (Überwachung, Steuerung von Workflows) auf Informationen, die die Tätigkeiten eines Workflowsystems unterstützen, schnell und günstig zugreifen.

Für das Management komplexer Entwicklungsprozesse ist diese Art der dokumentenbasierten Workflows aus mehreren Gründen ungeeignet. Zum einen bietet die starre Zuordnung von Personen und Rollen zu Aufgaben nicht die nötige Flexibilität, die bei Konstruktionsprozessen erforderlich ist.

Zum anderen lassen sich Workflows nur in Abhängigkeit vom zu bearbeitenden Objekttyp definieren, der Informationsgehalt eines bestimmten Objekts hat keinen Einfluss auf die Rollenzuordnung oder die Art und Abfolge der Aktivitäten. Gerade in der Konstruktion ist die Zuständigkeit einzelner Personen aber stark objektabhängig. Zudem handeln Entwicklungsingenieure häufig auf Basis unscharfer Informationen. Ungenaue Zielvorgaben, konkurrierende Optimierungsziele und nicht abgesicherte Zwischenergebnisse vorangegangener Prozessschritte erfordern vielfach Iterationen, bei denen nicht zwingend die gleichen Arbeitsfolgen durchlaufen werden. Vielmehr wird der nächste Prozessschritt durch die Art und Qualität der verfügbaren Informationen bestimmt, wodurch die Definition standardisierter Prozesse zusätzlich erschwert wird [Gol02].

Zusammenfassung bestehender Informationssysteme in KMU

Die Einteilung der Systeme erfolgt nach dem Strukturierungsgrad der Aufgaben, die sie unterstützen und nach der Flexibilität der Einsetzbarkeit des Systems (Abbildung 2-14).

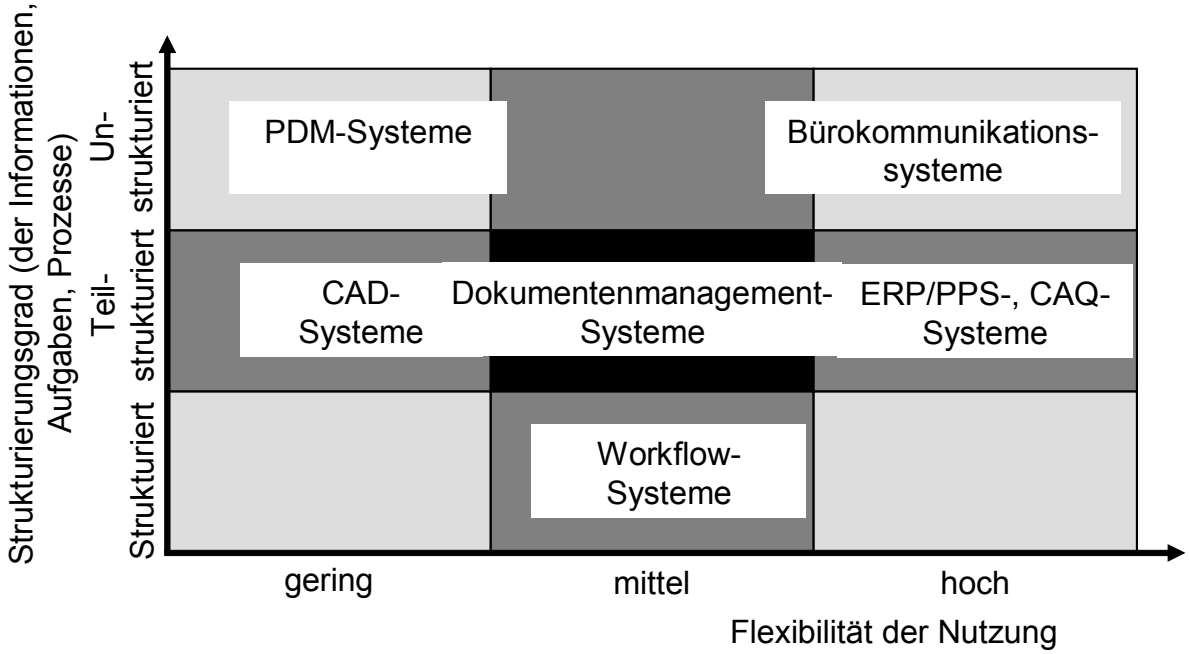


Abbildung 2-14: Einordnung der Informationssysteme nach [Wal02]

Zusammenfassend sind die einzelnen Informationssysteme mit ihrem Leistungsvermögen und den Leistungsgrenzen in Bezug auf die Verwaltung und Archivierung von Qualitätsinformationen in Tabelle 2-7 dargestellt.

Es wird deutlich, dass die meisten Systeme nur einen Teil der Qualitätsinformationen eines Unternehmens abbilden können. Viele der Einzelsysteme sind nur effizient, wenn sie Daten mit anderen Informationssystemen austauschen und damit durchgängige Regelkreise bilden. Schnittstellen wiederum bieten Fehlermöglichkeiten.

Leistungsvermögen	Informations-systeme	Leistungsgrenzen
-Unterstützung der Qualitätssicherungsaufgaben -Erfassung und Extraktion objektiver Merkmale -Zuordnung zu Toleranzfeldern -elektronisches QM-Handbuch	CAQ	-Kaum durchgängige Unterstützung von QM-Aufgaben -Diagnose bei Interpedenz -Datenaustausch mit anderen Infosystemen schwierig -Präventive QM-Methoden sind nur als separate Programme erhältlich, keine integrierte Anwendung
-Informationsbereitstellung aus betriebswirtschaftlicher Sicht -Zuordnung, Buchung und Verwaltung von Stamm- und Auftragsdaten	ERP/PPS	-Strategievergleich -Kaum Unterstützung bei der Generierung von Lösungen z. B. bei Störungen -Nur 10% gewährleisten eine Rückverfolgbarkeit der Teile -Hohe (häufig nicht ausgenutzte) Komplexität -Probleme bei konsistenter Budgetplanung und -verfolgung
-Geometrische Darstellung -Berechnungen -Aufruf von Einzelteilen -Variation von Einzelteilen	CAD	-Kaum Berücksichtigung von Kosten -Meist wenig Unterstützung bei der Auswahl und dem Vorschlag von Werkstoffen, Einzelteilen u.s.w. -Ungenügende Plausibilitätskontrolle
-Zugriffsverwaltung der Produktdaten	PDM	-Kaum Betrachtung betriebswirtschaftlicher Informationen -Auf Produktgruppe spezialisiert
-Unterstützung vordefinierter Aufgaben/Prozesse durch gezielte Informations-bereitstellung	Dokumenten-management- und Workflow-system	-Nur für stark strukturierte, unflexible Prozesse geeignet -Objektinhalt hat keinen Einfluss auf Informationsverteilung

Tabelle 2-7: Leistungsvermögen von Informationssystemen in KMU

2.6 Konzeption von Informationssystemen

2.6.1 Einordnung in die Phasen der Softwareentwicklung

Die Softwareentwicklung hat Projektcharakter und ist dementsprechend strukturiert. In den vergangenen Jahren hat sich die modellbasierte Softwareentwicklung durchgesetzt [Bro03], [Bic04], [Pau05]. Die praktische Anwendung von Modellierungsmethoden in der Softwareentwicklung weist allerdings noch viele Schwachstellen auf.

Die Konzeption von Informationssystemen ordnet sich im Softwareentwicklungsprozess innerhalb der Anforderungsanalyse und der ersten Modellbildung der zu entwickelnden Software ein. Es wird festgelegt, wann welche Informationen benötigt werden. Ergebnis sind die wesentlichen Anforderungen und Merkmale des zu entwickelnden Systems, ohne Realisierungsmöglichkeiten für die erkannten Merkmale anzugeben. Die Konzeption beinhaltet die Erstellung eines Lastenheftes und daraus abgeleiteter Analysemodelle. Abbildung 2-15 verdeutlicht die Zusammenhänge der Ergebnisse der einzelnen Softwareentwicklungsphasen.

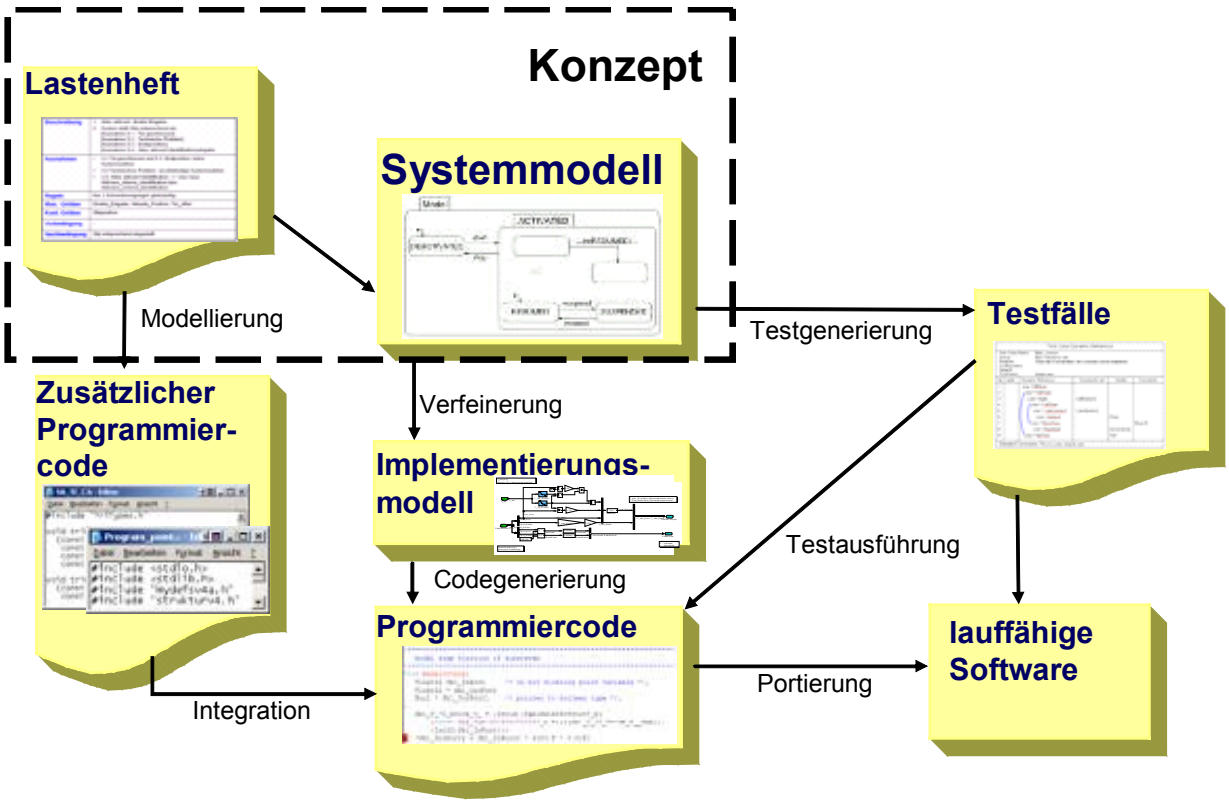


Abbildung 2-15: Ergebnisse der Softwareentwicklungsphasen nach [Sch04c]

In der Konzeptionsphase heute üblicher Softwareentwicklungsprozesse werden Modelle des zu entwickelnden Softwaresystems erstellt. In der Implementierungsphase werden diese Modelle auf eine bestimmte Implementierungstechnologie abgebildet, um das System zu realisieren [Bic04]. Die Konzeption ist daher noch unabhängig (und damit offen) von der späteren Implementierung zu gestalten. Erst im darauf folgenden Entwurf der Software werden Implementierungsdetails ergänzt. Daraus kann dann der Programmiercode erzeugt werden. Weitere Testphasen schließen sich an [Hey01], [EBJ03].

Die Anforderungsanalyse für die zu entwickelnde Software wird häufig ungenügend durch die Werkzeuge unterstützt. Die Durchgängigkeit der Modelle für die weiteren Phasen der Softwareentwicklung (wie z. B. Entwurf, Implementierung) ist nicht gegeben [TOf01]. Tests in den einzelnen Phasen sind nicht immer möglich. Die Validierung der Modelle mit den Prozesseignern nach der Modellierung ist wichtig, um Schwachstellen aufzudecken und den zu unterstützenden Informationsfluss korrekt abzubilden. Die Validierung durch den Anwender wird häufig vernachlässigt [Gol02], [Sch02b].

Eine vollautomatische Codegenerierung aus den Modellen der Entwurfsphase ist heute aufgrund der unterschiedlichen Beschreibungen von Testfällen, Kompatibilitäts- und Konsistenzprobleme nicht möglich. Häufig existieren Mischsysteme aus Modellen und manuellem Code [Sch04c].

Nahezu jedes Werkzeug, das die Modellierung von Softwaresystemen unterstützt, bietet mittlerweile auch die Möglichkeit, aus den Modellen Programmiercode einer Programmiersprache zu erzeugen. Dies gilt insbesondere für weitverbreitete UML-Werkzeuge wie Together und IBM/Rational Rose (XDE), die mehr und mehr von reinen UML-Werkzeugen zu vollständigen Entwicklungsumgebungen ausgebaut werden. Allerdings ist die Codegenerierung dieser Werkzeuge nicht sehr flexibel, weil die Eingabesprache und auch große Teile des erzeugten Codes fest im Werkzeug implementiert sind. Um deutliche Veränderungen an der Codegenerierung vornehmen zu können, müssen Erweiterungen programmiert werden. Daraus resultiert hoher Aufwand bei der Anpassung solcher Werkzeuge an einen bestimmten Anwendungsfall [Bic04].

2.6.2 Modellierungsmethoden für Informationssysteme

Im Hinblick auf die genannten Anwendungsgebiete und Möglichkeiten der Softwareentwicklung werden aktuelle Modellierungsmethoden zur Konzeption von Informationssystemen bewertet.

Das Ziel ist aus dem System „Unternehmen“ ein Modell zu bilden, um eine Vereinfachung der realen Elemente und Relationen zu erreichen und dabei nur problemrelevante Merkmale abzubilden. Die ganzheitliche Betrachtung des Unternehmens aus unterschiedlichen Sichtweisen im Rahmen der Modellierung ist Ursache für die Komplexität der Aufgabe [MSJ94].

Zur Bildung von Unternehmensmodellen existieren Modellierungsmethoden mit Sprachelementen (beschreibende Konstrukte) und Vorgehensregeln. Ziel dieses Kapitels ist die Untersuchung und Bewertung der vorhanden Modellierungsmethoden und -werkzeuge zur Konzeption des QI-Systems. Die Bewertung erfolgt hinsichtlich folgender Kriterien:

- Anwendungsbereich der Methode
- Enthaltene Konstrukte
- Möglichkeit der Prozessdarstellung
- Benutzerunterstützung
- Enthaltene Sichtweisen auf das abzubildende System

Anlage 1 enthält die ausführliche Bewertung der einzelnen Modellierungsmethoden, welche in Kapitel 2.6.3 vorgestellt werden.

2.6.3 Übersicht der Modellierungsmethoden und Werkzeuge

Bei der Geschäftsprozessmodellierung lassen sich Modellierungsmethode und Werkzeuge unterscheiden, welche diese Methoden informationstechnisch unterstützen.

Es existiert eine breite Palette an Softwarewerkzeugen, die teilweise verschiedene Modellierungsmethoden anbieten (z. B. Aris, Promet). Die Werkzeuge haben allerdings keinen führenden oder strukturierenden Charakter, sie dienen nur der Unterstützung der Prozessmodellierung, d.h. der Strukturierung und Analyse der

Daten, die z. B. bei der Prozessmodellierung anfallen [TOf01]. Bei der Vorstellung der einzelnen Modellierungsmethoden werden Hinweise auf mögliche rechnergestützte Werkzeuge gegeben.

Entity Relationship-Methode:

Eine Modellierungsmethode, auf die viele Methoden und rechnergestützte Werkzeuge aufbauen, ist die Entity Relationship-Methode. Sie wurde zum Entwurf von Informationssystemen entwickelt. Die Methode basiert auf einer Einteilung der realen Welt in Entitäten und Relationen (Abbildung 2-16). Entitäten dienen der Abbildung von Objekten des Realitätsausschnittes. Relationen drücken Beziehungen zwischen Entitäten aus. Entitäten werden durch ein Set von Attribut-Werte-Paaren näher beschrieben. Daten werden durch Instanzen der Entitäten ausgedrückt [Det04].

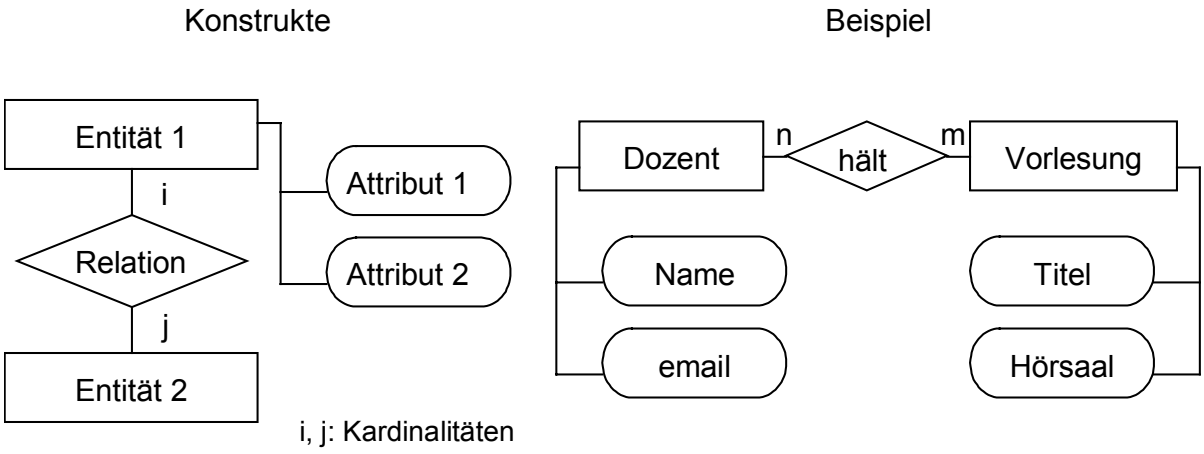


Abbildung 2-16: Elemente der Entity Relationship-Methode

Integrated Computer Aided Manufacturing Definition (IDEF):

IDEF wurde von der United States Air Force entwickelt um Produktionsabläufe zu verbessern. Sie umfasst heute mehr als neun verschiedene Methoden. Eine dieser Methoden ist IDEF0. IDEF0 beschreibt das Funktionensmodell durch vier Konzepte: Input, Steuerung, Mechanismen und Output (Abbildung 2-17). Eine Funktion hat einen Input, unterliegt einer Steuerung (Parameter), benutzt Mechanismen (Ressourcen) und erzeugt einen Output [Wal02]. Das Funktionsmodell besteht aus Baumdiagrammen, welche eine einfache Detaillierung durch Hierarchisierung erlauben [MSJ94]. Die Modellierung erfolgt Top-Down.

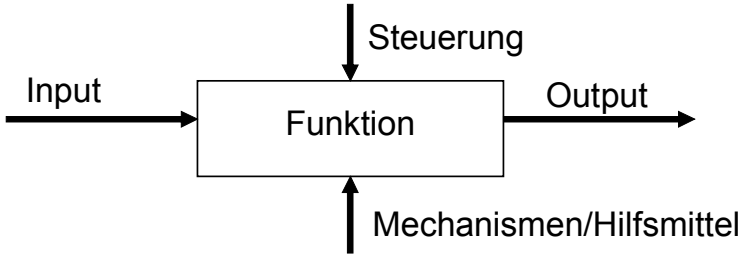


Abbildung 2-17: IDEF0 Funktionsmodell

In der IDEF1- und der IDEF1X-Methode wird das Datenmodell abgebildet. Es werden alle Daten beschrieben, die im Unternehmen verwaltet und verarbeitet werden. Außerdem werden die Regeln zum Informationsmanagement aufgestellt und logistische Beziehungen zwischen den Informationen abgebildet. Die IDEF1-Methode nutzt einen Entity-Relationship-Ansatz zur semantischen Datenmodellierung [WEB06a].

IDEF2 beschreibt dynamische Simulationsmodelle. IDEF3 behandelt Prozesse und Abläufe. IDEF4 beschäftigt sich mit objektorientiertem Design. IDEF5-14 befinden sich in Forschungsstadien.

Compass:

Die Methode Compass wurde zur Modellierung eines Fertigungssteuerungssystems entwickelt. Die Modellierung erfolgt innerhalb der Produktionsprozesse:

- Mechanisches Bearbeiten
- Montieren, Demontieren
- Oberflächen behandeln
- Kommissionieren
- Transportieren
- Lagern
- Prüfen

Die Konstrukte der Methode sind das Operationselement, welches Zeit-, Raum- oder Objektstatusveränderungen erlaubt. Das Synchronisationselement erlaubt Veränderung von Raum oder Objektstatus. Der Zeitverbrauch ist unkontrolliert. Das Verbindungselement (Pfeil) lässt keine Veränderung von Raum, Zeit oder Objektstatus zu. Marken stellen den Objektflusses dar [MSJ94].

Standard for Exchange of Product Model Data (STEP):

STEP ist ein internationaler Standard [ISO 10303] für den Produktdatenaustausch zwischen verschiedenen Systemen (CAD, CAM, CAE, ERP und PDM). STEP basiert erstmalig auf objektorientierten Datenmodellen. Entwickelt wurde der Standard aus der Schnittstelle Initial Graphics Exchange Specification (IGES), welche nur die Übertragung von Kanten, Flächen- und Zeichnungsdaten erlaubt. Durch STEP sollte die Übertragung aller produktrelevanten Daten innerhalb des Produktlebenszyklus möglich sein [MSJ94]. STEP setzt sich aus Modellen zur Beschreibung von Produktdaten, Beschreibungsmethoden, Methoden zum Konformitätstest und Implementierungsmethoden zusammen (Abbildung 2-18).

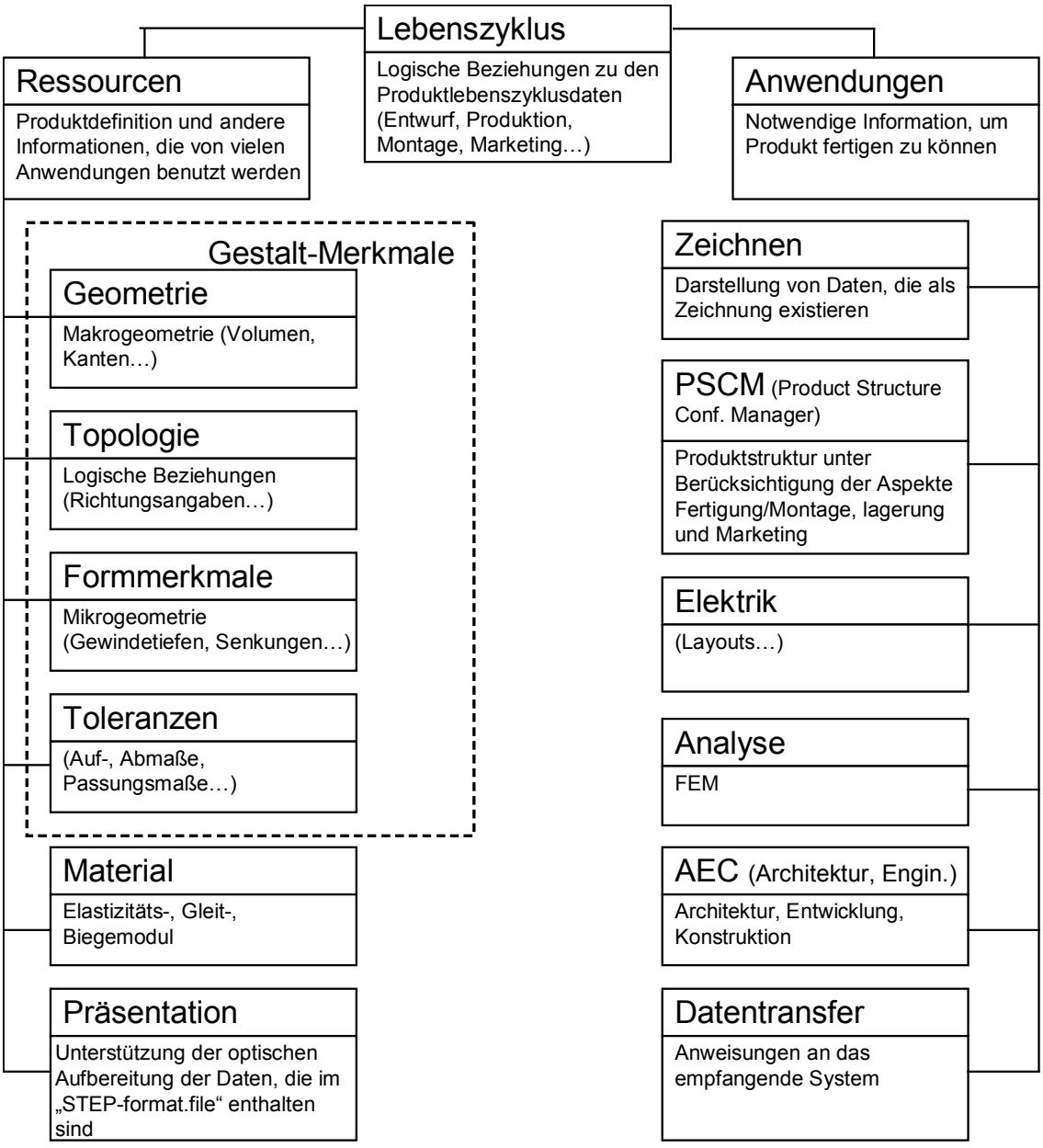


Abbildung 2-18: Partialmodelle des Produktmodells nach [WEB06b]

STEP beinhaltet einen Baukasten von Grundbausteinen, mit dem anwendungsspezifische Produktdatenmodelle nach definierten Regeln und genormten Methoden beschrieben werden [WEB06b].

Die in STEP angewandte objektorientierte Modellierungssprache ist Express. Die Notation von Express ist in textueller Form (voller Informationsumfang) und in graphischer Form (begrenzter Informationsumfang) möglich.

Architektur integrierter Informationssysteme (ARIS):

Grundlage von ARIS ist eine Sichtenbildung (Daten-, Funktions-, Organisations- und Leistungssicht) in der verschiedene Klassen von Meta-Objekttypen zur Strukturierung zusammengefasst werden. Zusammen bilden sie das ARIS-Haus (Abbildung 2-19).

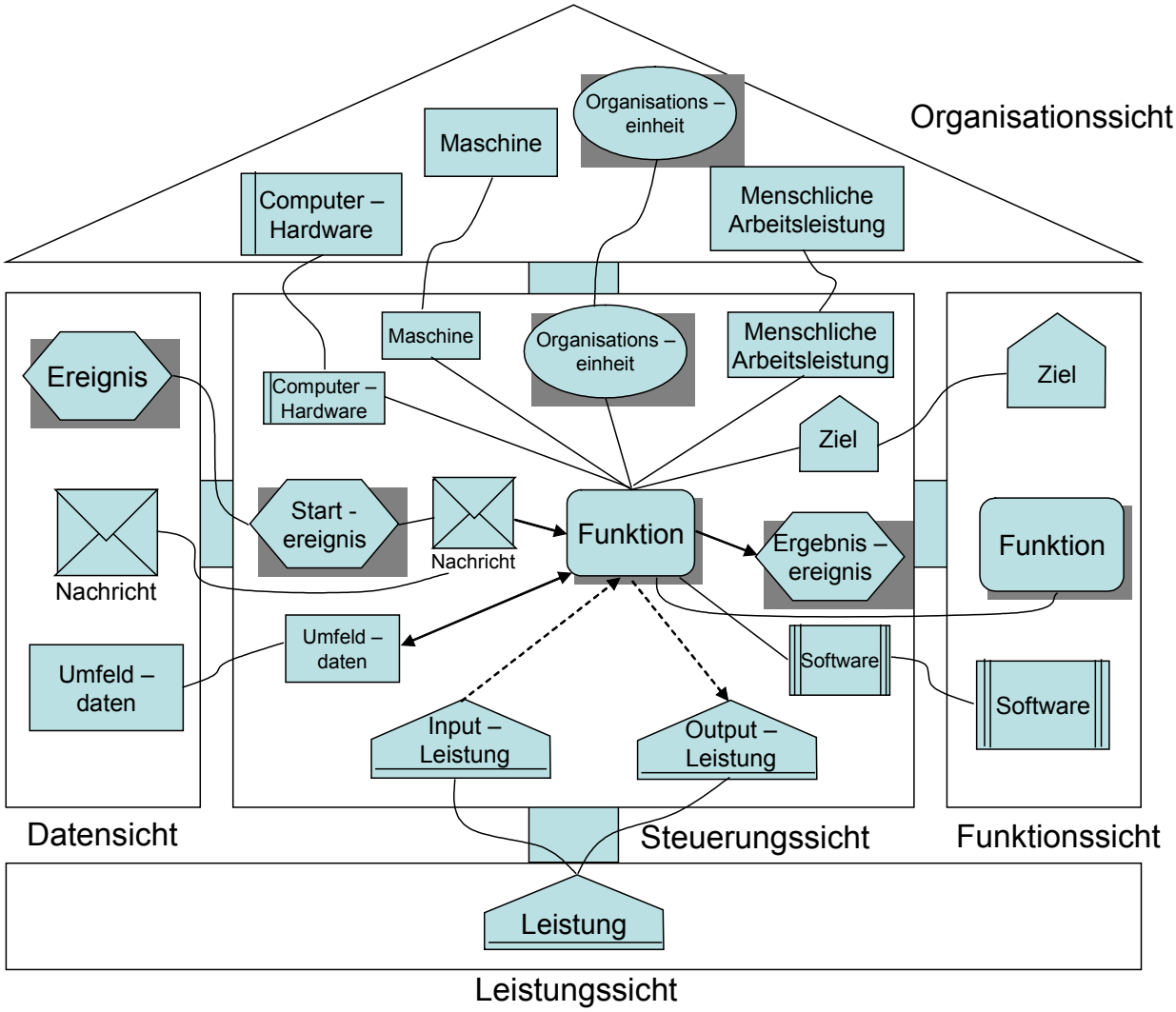


Abbildung 2-19: ARIS-Haus nach [Sch98]

Klassen können Umfelddaten des Prozesses, Start- und Ergebnisereignisse, Nachrichten, Funktionen, menschliche Arbeitsleistung, maschinelle Ressourcen und Computer-Hardware, Anwendungssoftware, Leistungen in Form von Sach-, Dienst- und Informationsdienstleistungen, Finanzmittel, Organisationseinheiten und Unternehmensziele sein [Rem02].

Das Werkzeug der Modellierungsmethode ARIS ist ARIS ToolSet, welches weitere Modellierungsmethoden beinhaltet.

Unified Modeling Language (UML):

Durchgesetzt hat sich die UML als Standardnotation für die objekt- und komponentenorientierte Entwicklung. Sie wurde 1996 von Booch, Jacobson und Rumbaugh aus verschiedenen Ansätzen zur UML zusammengeführt [BKL+01].

Die UML unterstützt mit ihrer Notation das gesamte Spektrum der objektorientierten Systementwicklung, objektorientierte Analyse, Design und Implementierung einer auf Softwarekomponenten basierten IT-Lösung der Aufgabenstellung [Sch02c].

Die verschiedenen Diagramme der UML beschreiben die Objekte und Klassen der zu entwickelnden Anwendung, mit ihren Attributen und Operationen und den verschiedenen Beziehungsstrukturen (Vererbung, Aggregation, Komposition und Assoziation). Einen Überblick über die verschiedenen Diagramme der UML gibt Abbildung 2-20.

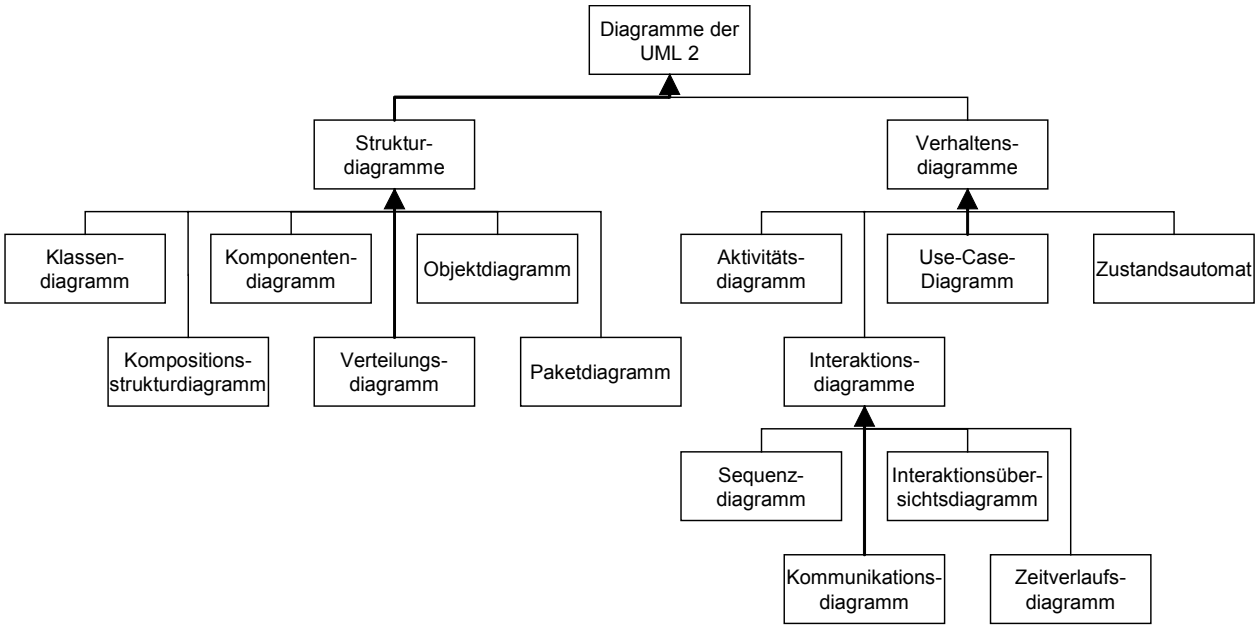


Abbildung 2-20: Diagramme der UML

Das am meisten verwendete Diagramm ist das Klassendiagramm. Es beschreibt im weitesten Sinne das Datenmodell (Typen von Objekten im System) mit den Attributen und statischen Beziehungen unter den Objekten. Das bekannteste UML-Werkzeug ist Rational Rose der Firma Rational.

Davon abgewandelte Methoden sind z. B. die Integrierte Unternehmensmodellierung (IUM), welche am IPK Berlin entwickelte wurde. Grundlage für die Erstellung des Modells als Beschreibung eines individuellen Unternehmens sind die generischen Objektklassen Produkt, Auftrag und Ressource. Bei der Modellerstellung werden den Objekten dieser Klassen die benötigten Unternehmensdaten, Abläufe und Relationen zugeordnet. Das Modellierungswerkzeug MO_2GO unterstützt die Modellierungsmethode IUM bei der Darstellung und zielgerichteten Analyse der Modellierungsobjekte [MJo98].

Anwendungsneutrale Beschreibungsmethoden:

Weiterhin gibt es anwendungsneutrale Beschreibungsmethoden, wie Entscheidungstabellen, Petri-Netze, Struktogramme, Programmablaufpläne und Flussdiagramme. Diese Methoden werden nicht durch ein spezielles Softwarewerkzeug unterstützt [MSJ94].

Neben den wichtigsten hier aufgeführten Methoden gibt es noch weitere Modellierungsmethoden, welche teilweise nur eine Weiterentwicklung der aufgeführten Methoden sind.

2.6.4 Bewertung der Modellierungsmethoden

Anlage 1 enthält eine detaillierte Bewertung der einzelnen Methoden. Schwerpunkt der Bewertung ist die Eignung für die Anforderungsanalyse (Analyse aller Qualitätsinformationen im Unternehmen) und die durchgängige Nutzung der Modelle in den weiteren Softwareentwicklungsphasen. Die Benutzerfreundlichkeit spielt bei Anwendung der Methode in KMU ebenfalls eine große Rolle.

Nachteile bestehender Modellierungsmethoden sind vor allem in der Modellierung kreativer, schwer formalisierbarer Prozesse, wie z. B. Produktentwicklungsprozesse zu finden. Ein weiteres Problem besteht darin, dass sich die Prozesse nur in Abhängigkeit vom zu bearbeitenden Objekttyp definieren lassen, der Inhalt des

Objektes aber keinen Einfluss auf die Rollenzuordnung oder die Art und Abfolge der Aktivitäten hat [Gol02].

Die Modellierungsmethode selbst ist nebensächlich, da sie durch Vorgabe von Konstrukten nur unterstützend wirkt. Durch Modellierung wird Komplexität beherrschbar [Det04].

Für die Konzeption des QI-Systems ist die Modellierungsmethode UML als einzige Methode bedingt geeignet. ARIS ist aufgrund der ungenügenden Durchgängigkeit im Softwareentwicklungsprozess und des hohen Einarbeitungs- und Bearbeitungsaufwandes nicht geeignet [Tes05]. Alle anderen Methoden sind für die Anforderungsanalyse nicht geeignet [Det04].

Die Flut der Informationen macht gleichgültig
gegen Informationen überhaupt.
Friedrich Löchner, (*1915)

3. Zusammenfassung der Defizite des Standes der Forschung

3.1 Abgrenzung der Aufgabenstellung

Da die Konzeption eines QI-Systems bei Kleinst- und Kleinunternehmen der Einzel- und Kleinserienfertigung besondere Probleme bereitet und dafür kaum Lösungen existieren, wird eine Abgrenzung auf diesen Unternehmenstyp vorgenommen. Die wirtschaftliche Bedeutung dieses Unternehmenstyps für Deutschland und Europa wurde in Kapitel 1.1 dargelegt. Die KMU bilden das Rückrat der deutschen Wirtschaft [KFW06]. Besonders großen Anteil an der Beschäftigtenzahl und dem Umsatz hat die Gruppe der Kleinst- und Kleinunternehmen [GKa04].

Für die in dieser Arbeit entwickelte Methode werden die kleinen und mittleren Unternehmen nach weiteren Kriterien wie Anlagevermögen, Fertigungstiefe und Maschinenzahl abgegrenzt. Mit dieser Spezifizierung wird nur ein Teil der KMU der Europäischen Kommission angesprochen, da in diesem Bereich die Komplexität der Personal- und Produktstrukturen meist auf eine Größe anwächst, die ohne Informationssysteme nicht beherrscht werden kann. Diese Arbeit soll einen Beitrag für KMU der Größe von 30 bis 100 Beschäftige leisten. Die Probleme dieser Unternehmen liegen vor allem bei der schlechten Nachvollziehbarkeit und Rückverfolgbarkeit der Produktdaten [IPT02]. Ausschlaggebend für erfolgreiches Arbeiten ist daher die Schaffung optimaler Vorraussetzungen für die individuelle Informationsbeschaffung, -anwendung und -verarbeitung [Böh01].

Die konkrete Abgrenzung der in dieser Arbeit angesprochenen kleineren Unternehmen zeigt Tabelle 3-1.

Lösungen für größere Unternehmen sind aufgrund der Bereitstellung der notwendigen Ressourcen vorhanden. Die Übertragung der Lösungen auf kleinere Unternehmen ist meist nicht effizient und effektiv möglich.

Merkmal	KMU
Anzahl Beschäftigte	30-100
Branche	Maschinenbau
Umsatz	8-12 Millionen Euro
Bilanzsumme	≤ 10 Millionen Euro
Erzeugnisspektrum	nach Kundenspezifikation
Erzeugnisstruktur	mehrteilig, komplex
Auftragsauslösungsart	Kundenbestellung
Dispositionsart	überwiegend kundenauftragsorientiert
Fertigungstiefe	hoch
Fertigungsart	Einzel- und Kleinserienfertigung
Ablaufart in der Teilefertigung	Werkstattfertigung
Qualifikation der Mitarbeiter in der Fertigung	sehr gut

Tabelle 3-1: Abgrenzung kleinere Unternehmen

Zusammenfassend werden die Eigenschaften der in dieser Arbeit angesprochenen kleineren Unternehmen in Tabelle 3-2 dargestellt. Es erfolgte eine Bewertung der Eigenschaft der kleineren Unternehmen im Hinblick auf die Einführung eines QI-Systems. Anhand der Ziele des QI-Systems werden die Eigenschaften daraufhin bewertet, ob sie hemmend, förderlich oder neutral bei der Umsetzung eines QI-Systems wirken. Folgende Ziele des QI-Systems wurden identifiziert:

- Kundenorientierung
- Ständige Verbesserung
- Qualitätsfähige Prozesse
- Einhaltung gesetzlicher Vorschriften
- Förderung des Qualitätsbewußtseins und der Mitarbeitermotivation
- Fehlervermeidung
- Erhöhung der Effizienz und Effektivität der Prozesse
- Absicherung gegen Produkthaftungsanforderungen durch verbesserte Rückverfolgbarkeit der Abläufe und Informationen

Für die hemmend wirkenden Eigenschaften wird untersucht, ob im Stand der Forschung bereits ein Lösungsansatz für kleinere Unternehmen aufgezeigt wird.

Im Bereich der Auftragsabwicklung existieren Lösungsansätze mit dem Ziel der Reduzierung von Produktvarianten [Wöß96]. Es erfolgt die Konzeption eines regelbasierten Systems für Produktdatenmanagement in CIM. Der im Rahmen dieser Dissertation entwickelte regelbasierte Produktdatenmanager (ProMan) stellt ein

System zur Verfügung, welches das dynamische Generieren von Varianten und Variantenstücklisten (Variantengenerator) und das dynamische Generieren der im Unternehmen benötigten Stücklistentypen (Stücklistenprozessor) ermöglicht.

Bereich	Merkmal	Eigenschaften	Förderlich (+) / hemmend (-) bei der Einführung eines QI-System	Lösungs-ansatz vorhanden ?
Auftrags-abwicklung	Planung	Kundenauftragsbezogene Fertigung	+-	-
		Hohe Produktvarianz	-	[Wöß96]
		Aufgaben schlecht planbar und strukturierbar	-	Nein
		Lösungsweg lässt sich nicht durch verbindliche Regeln beschreiben	-	Nein
		Kurze Reaktionszeiten	+-	-
	Auftragsart	Einzel- und Kleinserienfertigung	-	[Fir03]
	Durchlauf	Viele Schnittstellen zwischen Funktionsbereichen	-	Nein
		Geringe Arbeitsteiligkeit	+	-
		Änderungseinflüsse während der Produkterstellung durch den Kunden hoch	-	Nein
		Mehrfache Grunddatengenerierung	-	Nein
	Steuerung	Auftragssteuerung unmittelbar vor Ort	+	-
		Kleine Regelkreise	+-	-
		Selbstständig handelnde Mitarbeiter	+	-
	Hilfsmittel	Einfache Rechnerarchitektur	-	[Böh01]
		Häufig Insellösungen	-	Nein
		Dateninkonsistenz	-	Nein
		Oft einfache Hilfsmittel ausreichend	+	-
		Zunehmender EDV-Einsatz	+	-
		Geringes EDV-Wissen	-	Nein
		Wenig Stabsabteilungen (wie EDV-Spezialisten, Normabteilung etc.)	-	Nein
Organisations-struktur	Unternehmens-führung	Entscheidungsfreudig	+	-
		Überlastung mit Routinetätigkeiten	-	Nein
		Personaler Führungsstil	+	-
	Aufbau-organisation	Flache Hierarchien	+	-
		Funktional gegliedert	-	[Erd00]
		Formal nicht festgelegt	-	Nein
	Ablauf-organisation	Kurze Informationswege	+	-
		Historisch gewachsen	-	[Hom01]
		Informale Organisation bedeutend	+	-

	Personal	Hohe Qualifikation	+	-
		Funktionen häufig nur durch einzelne Mitarbeiter besetzt	-	[Böh01]
		Fachübergreifende Aufgaben	+	-
		Hohe Arbeitszufriedenheit und -motivation	+	-
Lage am Markt	Produkt	Unzureichende Strukturierung	-	[Wöß96], [Hof97]
		Hohe Fertigungstiefe	+	-
		Eingeschränktes Produktspektrum	+-	-
	Kunde	Starke Kundenorientierung	+	-
		Intensive Zusammenarbeit	+	-
		Häufig Marktmacht des Abnehmers	-	Nein
	Positionierung	Nische oder kleines Segment	+-	-
		Spezialisierung	+	-
		Flexibilität	+-	-
	Entwicklung	Zunehmend Komplettlösungen	+-	
		Steigende Leistungskomplexität	-	[Gei04]
Finanz-wirtschaftliche Situation	Kapitalstruktur/ -aufwand	Geringe Eigenkapitalquote	+-	-
		Hohe und langfristige Verschuldung	+-	-
		Geringes Investitionspotential	-	Nein

Tabelle 3-2: Charakteristik kleinerer Unternehmen

FIRCHAU [Fir03] verfolgt ähnliche Ziele. Es wird eine ganzheitliche Methodik zur Durchführung der variantenoptimierenden Produktgestaltung bereitgestellt, die auf verschiedenste Anwendungsfälle der Einzel- und Kleinserienfertigung anwendbar ist.

BÖHL [Böh01] deckt mehrere Problembereiche der kleineren Unternehmen durch die Entwicklung eines Wissensmanagementkonzeptes ab. Ein Schwerpunkt dieser Arbeit lag im Aufbau eines mittelstandsgerechten EDV-Konzepts, das es ermöglicht, Wissen im Unternehmen der Einzel- und Kleinserienfertigung auf wirtschaftliche Art zu sichern und weiterzuentwickeln, d.h. mit minimalem Zeitaufwand zu dokumentieren, schnell und zielorientiert auffindbar zu machen und mit geringem Interpretationsaufwand durch Dritte zu verarbeiten. Damit wird Wissen, welches in kleineren Unternehmen an einzelne Mitarbeiter gebunden ist, für Dritte zugänglich.

Innerhalb der Planung in kleineren Unternehmen fehlen Lösungsansätze, da die dort zu bearbeitenden Aufgaben sich kaum wiederholen. Beim Durchlauf der Auftragsabwicklung sind in kleineren Unternehmen Probleme beim Informationsmanagement vorhanden. Ganzheitliche Lösungsansätze fehlen.

Die Hilfsmittel zur Unterstützung der QM-Aufgaben als Bestandteil der Auftragsabwicklung sind in kleineren Unternehmen aufgrund der knappen Ressourcen häufig veraltet und nur teilweise erneuert, so dass z. B. bei der Informationstechnik Insellösung und damit Dateninkonsistenz die Folgen sind.

Die Organisationsstruktur ist durch eine starke und entscheidungsfreudige Führung geprägt. Wenn die Führung von dem Nutzen eines QM-Systems überzeugt ist, kann das für die Umsetzung des Systems sehr vorteilhaft sein.

Die Führung und Mitarbeiter sind allerdings mit Routinetätigkeiten überlastet und haben daher wenig Zeit für Verbesserungsprojekte und andere QM-Aufgaben. Lösungsansätze sind in diesem Bereich notwendig. Da aufgrund der Arbeitsteiligkeit und der hohen Qualifikation der Mitarbeiter das Erfahrungswissen häufig an eine Person gebunden ist, sind Machtpositionen oder Wissenslücken beim Ausscheiden der Person zu erwarten. Hierfür existieren Lösungsansätze für ein KMU-gerechtes Wissensmanagementsystem [Böh01].

Aufbau- und Ablauforganisation wurden in [Hom01] und [Erd00] untersucht. ERDMANN [Erd00] untersucht Ansätze der Prozessorientierung und entwickelte einen integrierten Prozessmanagementansatz. Homering [Hom01] entwickelte ein Konzept zur kontinuierlichen Qualitätsverbesserung von projektorientierten Unternehmenseinheiten anhand eines Referenzprojektes. Damit kann die funktionale Gliederung der Organisation in kleineren Unternehmen überwunden werden.

Die Lage am Markt ist bis auf die Marktmacht des Abnehmers und die unzureichende Systematisierung und Strukturierung des immer komplexer werdenden Produktes durch förderliche Eigenschaften im Bezug auf die Umsetzung eines QM-Systems gekennzeichnet. Der in [Wöß96] entwickelte regelbasierte Datenmanager zeigt Lösungsansätze bei der Strukturierung des Produktes auf. Durch die Integration eines QFD-gestützten Verfahrens zur Produktplanung und Produktentwicklung für kleinere Unternehmen versucht HOFFMANN [Hof97] die Aufgaben und Ergebnisse der Produktenwicklung zu systematisieren.

Um die steigende Leistungskomplexität zu bewältigen, bietet GEIGER [Gei04] einen auf die speziellen Erfordernisse in KMU zugeschnittenen Methodenbaukasten für ganzheitliche Kooperationsprozesse an.

Knappe finanzielle Ressourcen haben ein geringes Investitionspotential zur Folge. Lösungsansätze in diesem Bereich sind nicht vorhanden.

Zusammenfassend können im Bereich der Hilfsmittel und dem Informationsmanagement während des Auftragsdurchlaufes die meisten Verbesserungspotentiale für kleinere Unternehmen erkannt werden. Verbesserungen im Bereich der Hilfsmittel würden außerdem Abhilfe bei der Überlastung der Mitarbeiter mit Routinetätigkeiten schaffen.

3.2 Defizite kleinerer Unternehmen

Zusammengefasst werden die Defizite des Standes der Forschung bezogen auf den abgegrenzten Unternehmenstyp herausgestellt. Es werden nur die Defizite erwähnt, welche insbesondere für kleinere Unternehmen (siehe Kapitel 3.1) gelten und für welche ein Lösungsansatz bei der Konzeption des QI-Systems erbracht wird. Abgeleitet aus diesen Defiziten werden Verbesserungspotentiale ermittelt, welche im Lösungsansatz umgesetzt werden.

3.2.1 Defizite im Bereich Organisationsstruktur und Geschäftsprozesse

Bedingt durch die historisch gewachsene Organisationsstruktur in kleineren Unternehmen ist die Aufbauorganisation funktional gegliedert. Die Erwartungen des Kunden sind jedoch funktionsübergreifende Ergebnisse wie leistungsfähige Produkte, kurze Lieferzeiten, akzeptable Preise oder individuelle Betreuung [PSi01]. Die Ablauforganisation ist daher so zu gestalten, dass die Schnittstellen reduziert und durchgängige, betriebliche Prozesse eingeführt werden. Die Aufbauorganisation hat sich der Ablauforganisation unterzuordnen [HTB03]. Ziel ist die Darstellung der verketteten ablauforganisatorischen Zusammenhänge.

Da die Aufgaben der Produktplanung in kleineren Unternehmen schlecht planbar und strukturierbar sind, wird dieser Prozess meist nicht systematisch durchgeführt [Men01]. Durch kundenorientierte Einzelfertigung und die damit verbundene geringe Wiederholbarkeit der Aufgaben entstehen unscharfe (ungenaue) Planungsinformationen. Diese Planungsinformationen müssen mit einem Unsicherheitsgrad angegeben werden können, um eine möglichst genaue

Vorkalkulation und eine Weitergabe an nachgelagerte Prozesse zu ermöglichen. Durch gezielte Informationsverteilung muss den Prozessen, welche dem Vertrieb und der Produktentwicklung folgen, eine durchgängige Ausrichtung an der Produktspezifikation ermöglicht werden.

Obwohl die interne Kommunikation in kleineren Unternehmen aufgrund der flachen Hierarchien gut ausgebildet ist, erfolgt keine strukturierte Zielvereinbarung. Ein weiteres Defizit besteht in der fehlenden Bewertung der Unternehmensprozesse hinsichtlich der Erfüllung der Zielvorgaben. Bis zu einer kritischen Größe des Unternehmens kann die Übermittlung der Ziele noch über die direkte Kommunikation erfolgen. Je komplexer das Unternehmen wird, desto notwendiger wird ein systematischer Zielvereinbarungsprozess. Aus diesem Prozess muss eine Ableitung der Zielvorgaben für die Unternehmensprozesse erfolgen. Außerdem belegt die ExBA-Studie, dass Mitarbeiter ihre Aufgaben und Handlungsbefugnisse nicht genau kennen [Bec04].

Defizit	Verbesserungspotentiale
• Historisch gewachsene, funktional gegliederte Organisationsstruktur • Viele Schnittstellen zwischen Funktionsbereichen	• Ganzheitliche, prozessorientierte Betrachtung der gesamten Wertschöpfungskette • Darstellung der verketteten ablauforganisatorischen Zusammenhänge
• Unzureichende und ungenaue Planungsinformationen durch Einzel- und Kleinserienfertigung	• Berücksichtigung unscharfer Informationen in der Produktplanung • Bereitstellung aller notwendigen Informationen in der Produktentwicklung für eine möglichst genaue Vorkalkulation
• Keine strukturierte Zielvereinbarung • Keine Bewertung der Unternehmensprozesse hinsichtlich Erfüllung der Zielvorgaben	• Prozessziele, -kennzahlen kontinuierlich im QI-System erfassen und auswerten
• Erfahrungswissen ist an einzelne Mitarbeiter gebunden • Hoher Wissensverlust beim Ausscheiden bestimmter Mitarbeiter • Wissen nicht verfügbar	• Rückmeldung über Folgen der eigenen Aufgabenbearbeitung im Informationsfluss integrieren • Identifizierung und Transparenz der Erfahrungsquellen • Einsatz von QM-Methoden zur Abbildung und Aufbereitung von Erfahrungswissen • Unterstützung der Entscheidungs-findung durch aufbereitete Informationen
• Überlastung der Mitarbeiter mit Routinetätigkeiten	• Keine unnötige Suche nach Informationen durch prozessgesteuerte Informationsverteilung

Tabelle 3-3: Defizite und Verbesserungspotentiale im Bereich Organisation

In kleineren Unternehmen ist häufig das Problem anzutreffen, dass bei Mitarbeiterfluktuation das Erfahrungswissen des Mitarbeiters und damit das Know-how des Unternehmens entweicht. Da die Besetzung von wichtigen Schlüsselpositionen meist durch nur eine Person belegt ist, muss die Weitergabe der Informationen und des Erfahrungswissens im Falle des Ausscheidens des Mitarbeiters geklärt sein. Bei einem hohen Spezialisierungsgrad kann das Ausscheiden eines solchen Mitarbeiters existenzbedrohend sein. Informelle Machtpositionen dürfen nicht entstehen [Böh01]. Erfahrungswissen kann nur teilweise in einem Informationssystem abgelegt werden. Deshalb muss eine Kombination aus Erfahrungsweitergabe an andere Mitarbeiter und Transparenz durch die Ablage von Informationen im Informationssystem geschaffen werden.

3.2.2 Defizite im Bereich QM-Systeme

In kleineren Unternehmen wird Qualitätsmanagement nicht als Querschnittsprozess betrachtet [Pfe96]. Die Fehlerkontrolle wird der Fehlervermeidung, welche ein Bestandteil der Qualitätsplanung ist, vorgezogen. Eine Analyse der Qualitätskostenanteile belegt diese Aussage. Die Verteilung der Qualitätskosten liegt bei den internen Fehlerkosten zwischen 18 % und 27 %, die externen Fehlerkosten betragen zwischen 27 % und 32 %, die Fehlerverhütungskosten liegen bei maximal 10 % und die Prüfkosten bei 45-50 %. Bei der Verteilung dieser Kosten werden bereits die Strategiedefizite deutlich. Nur durch eine Steigerung des Fehlerverhütungskostenanteiles als vorbeugende QM-Komponente lassen sich interne und externe Fehlerkosten sowie Prüfkosten reduzieren. Nicht die Produktionskontrolle sollte der Hauptansatz der QM-Maßnahmen sein, sondern die Verbesserung in den vorgelagerten Planungs- und Steuerungsbereichen [HKa03].

Derzeitige Bestrebungen [PRS04], [HTB03] gehen dazu über, QM-Aufgaben als verteilte Funktionen in die einzelnen Wertschöpfungsprozesse zu integrieren, so dass jeder Prozesseigner für die Qualität seiner Leistung selbst verantwortlich ist. Dieser dezentrale Ansatz ist wichtig, um dass Qualitätsbewusstsein der Mitarbeiter zu fördern und ganzheitlichen Aufgaben zu schaffen. Auf die zentrale QM-Aufgaben darf aber nicht verzichtet werden, da Informationen zentral bereitstehen müssen, um die redundante Erfassung und Verwaltung der Informationen zu vermeiden, die

Aktualität und Rückverfolgbarkeit der Informationen zu gewährleisten, den Änderungsaufwand gering zu halten und die Kompatibilität der Informationen sicherzustellen.

Eine wesentliche Anforderung bei der Umsetzung eines QM-Systems ist die Rückverfolgbarkeit durch das Bereitstellen objektiver Nachweise. Auch bei rechtlichen Belangen kann diese Forderung eine existentielle Rolle spielen. In kleineren Unternehmen sind die gesetzlichen Anforderungen nicht oder nur ungenügend bekannt. Dokumentationsanforderungen aus z.B. der EG-Maschinenrichtlinie auf internationaler Ebene, dem Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (GPSG) auf nationaler Ebene, der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV), dem HGB, dem Produkthaftungsgesetz und aus der vertraglichen (§ 433 – 453 BGB, § 633 ff. BGB) und deliktischen Haftung (§ 823 ff. BGB) werden unzureichend berücksichtigt. Die Rückverfolgbarkeit der Produktdaten ist häufig nicht durch die technische Dokumentation nachweisbar [Loe05].

Die VDI-Richtlinie 4500, Blatt 2 [VDI06b] drückt die Anforderungen folgendermaßen aus: „Anforderungen aus Rechtsnormen an die interne, technische Dokumentation für den geregelten, harmonisierten Bereich verlangen zwingend eine unternehmensumfassende Organisation, die Art, Inhalte und Aufbewahrung der meist dezentralisierten (Teil-)Dokumentationen regelt. Nur damit ist das vollständige Erfüllen der rechtlichen Anforderungen aus Rechtsnormen nachweisbar.“

Ein weiteres Defizit im Bereich der Produkthaftung sind die geringen personellen und zeitlichen Ressourcen zur Informationsbeschaffung und Konformitätsbewertung in kleineren Unternehmen. In großen Unternehmen existieren zusätzliche Informationsbeschaffungsabteilungen (z. B. Normabteilung, Konformitätsabteilung). In kleineren Unternehmen ist das aufgrund der knappen Ressourcen nicht möglich. Diese Aufgaben müssen von den betreffenden Bereichen zusätzlich gelöst werden [Loe05].

Unterstützt und systematisiert werden die QM-Aufgaben durch die Anwendung von QM-Methoden. Ein einheitlicher theoretischer Bezugsrahmen, der Zusammenhänge zwischen Unternehmenszielen, Methoden und Kennzahlen herstellt, ist notwendig, um isolierte Maßnahmen zu verhindern, die für das Unternehmen schädlich wären [Rom95].

Defizit	Verbesserungspotentiale
• Qualitätssicherung statt ganzheitliches, integratives Qualitätsmanagement (Q-planung, -lenkung, -sicherung, -verbesserung) umgesetzt	• Qualitätsmanagement als Querschnittsprozess integrieren (zentrale und verteilte Komponente)
• Fehlende Betrachtung der Zusammenhänge zwischen Unternehmenszielen, Methodeneinsatz und Indikatoren	• Informationstechnische Verknüpfung der QM-Methoden untereinander und mit anderen Qualitätsinformationen • Prozessspezifische Auswahl der QM-Methoden und Kennzahlen
• Produkthaftungsanforderungen sind unzureichend bekannt	• Identifizierung und Einhaltung der Anforderungen aus Rechtsnormen (Dokumentationsanforderungen)
• Nachvollziehbarkeit aufgrund vollständiger Produktdokumentation fehlt	• Bewertung der Informationen hinsichtlich der Archivierungsanforderungen aus den gesetzlichen Forderungen
• Aufgaben, Verantwortlichkeiten und Handlungsbefugnisse ungeklärt und nicht transparent	• Aufgaben, Verantwortlichkeiten und Handlungsspielräume der Mitarbeiter festlegen

Tabelle 3-4: Defizite und Verbesserungspotentiale im Bereich QM-Systeme

3.2.3 Defizite der bestehenden Informationssysteme zur Unterstützung von QM-Aufgaben

Im Bereich der Informationstechnik ist aufgrund der gewachsenen Informationsstrukturen und der knappen Ressourcen oft veraltete Hard- und Software vorhanden, welche zu inhomogenen informationstechnischen Infrastrukturen und damit zu Dateninkonsistenz und Medienbrüchen führt [Jan04], [Höf99].

Durch die Entwicklung des CIM-Konzeptes, wurden CIM-Komponenten mit eigenen Datenbasen eingeführt. Daraus ergeben sich Probleme beim Datenaustausch, da unterschiedliche Unternehmensbereiche meist unterschiedliche strukturelle Sichten auf die gleichen Produktdaten haben. Informationen werden in den einzelnen Abteilungen redundant erfasst und verwaltet [Wöß96]. Die verschiedenen Definitionen der inhaltlich identischen Sachverhalte führen zur Schnittstellen-problematik. Durch diese Tatsache wird eine prozessorientierte Integration und die Überschaubarkeit erschwert. Jede Schnittstelle stellt eine Fehlerquelle aufgrund von Informationsverlusten oder Fehlinformationen dar [Pfe96], [Jan04].

Der Datenaustausch erfolgt meist über eine Application to Application-Basis, d.h., dass vor Beginn des Datenaustauschs die Systemvoraussetzungen auf beiden Seiten sehr klar definiert werden müssen. Jede Änderung in der Systemkonfiguration auf Seite des Absenders oder Empfängers kann den Datenaustausch behindern.

Daten gehen verloren, da sie nicht sicher und strukturiert abgelegt werden. Eine eindeutige Zuordnung der Daten an Ersteller oder Besitzer ist daher nicht möglich.

Eine Teileverfolgung, vor allem bei späteren Änderungen wird durch bestehende Informationssysteme kaum unterstützt [STr04].

Defizit	Verbesserungspotentiale
• Redundante, nicht eindeutige zuordenbare Informationen	• Eindeutige Identifizierung der Ersteller und Bearbeiter von Informationen durch Benutzerverwaltung • Weitergabe dieser Metainformationen an unvermeidbaren Schnittstellen
• Mehrfache Verwaltung und Generierung von Grunddaten • Inkompatible historisch gewachsene Insellösungen mit aufwendigen Schnittstellen	• Integration eines möglichst durchgängigen, übergeordneten und umfassenden Systems
• Knappe Ressourcen	• So wenig wie möglich und so viel wie nötig an Qualitätsinformationen zum richtigen Zeitpunkt bereitstellen

Tabelle 3-5: Defizite und Verbesserungspotentiale bestehender Informationssysteme

3.2.4 Defizite bei der Konzeption von Informationssystemen

Häufig scheitert die Einführung von Informationssystemen an organisatorischen Schwachstellen. Prozesse, welche durch das Informationssystem unterstützt werden sollen, sind nicht qualitätsfähig und ausreichend entwickelt. Sie werden aber durch das Informationssystem festgelegt [Höf99]. Vor der Einführung und Entwicklung eines Informationssystems ist daher eine Prozessanalyse notwendig.

Voraussetzung für die Auswahl und die Entwicklung eines Informationssystems ist die Abbildung des zu unterstützenden Systems in Modellen. Diese Modelle dienen der strukturierten Abbildung qualitätsrelevanter Daten und der durch das Informationssystem zu unterstützenden Prozesse [MSJ94].

Um ein Informationssystem einzuführen oder auszuwählen, ist eine Konzeption des Informationssystems notwendig. Hauptbestandteil der Konzeption von Informationssystemen ist die Anforderungsanalyse des zu unterstützenden Systems. Dazu wird mit Hilfe von Modellierungsmethoden ein Analysemodell erstellt.

Die Integration verschiedener Sichtweisen stellt eine Hauptforderung an die Modellierungsmethode dar [TOf01]. Die meisten Informationssysteme wurden aus einer Sicht, z. B. technische Sicht, betriebswirtschaftliche Sicht, erstellt. Gerade bei steigender Komplexität der Produkte nimmt die Spezialisierung auf ein Fachgebiet immer mehr zu. Es fällt schwer, den Überblick auf die Teilaspekte der Produktrealisierung zu behalten. Durch eine interdisziplinäre Sichtweise wird sich die Akzeptanz des Systems erhöhen und sowohl technische, als auch Kostenfaktoren finden bei der Produktentwicklung und -planung Berücksichtigung.

Die Verständlichkeit der Modelle spielt bei der Modellierung eine große Rolle, da nicht nur Softwareentwickler die Unternehmensmodelle erarbeiten sollten. Die Darstellung der Prozesse im Detail muss durch die verantwortlichen Mitarbeiter des Unternehmens geschehen. Die Modellierungsmethode sollte mit einem geringen Vorbereitungs- und Anwendungsaufwand einsetzbar sein, da in kleineren Unternehmen zum Teil jegliche Erfahrung in der Anwendung von Modellierungsmethoden fehlt [STr04]. Weiterhin sollte das Modell mit geringem Aufwand anpassbar und erweiterbar sein.

Der Nutzer ist häufig zu wenig in die Systementscheidung und Einführung eingebunden [Höf99].

Gerade die Anforderungsanalyse an ein Informationssystem ist in kleineren Unternehmen schwer zu erarbeiten. Das Problem liegt offensichtlich in der Ermittlung der Anforderungen an ein System und der Schwierigkeit bei der Übersetzung der unstrukturierten, konkreten und teilweise widersprüchlichen Anforderungen, die sich nicht automatisch in eine wohldefinierte formale Spezifikation überführen lassen. Heute fehlt dem Anwender ein Ausdrucksmittel, mit welchem er formal, mit geringem Aufwand und widerspruchsfrei die Spezifikation der Software festlegen kann [Hen04].

Konzepte, Methoden und Werkzeuge für die organisatorische und softwaretechnische Lösung sowie für Einführung und Betrieb werden nicht

zielorientiert aufeinander abgestimmt, sondern isoliert und meist nur phasenbezogen eingesetzt [TOf01].

Defizit	Verbesserungspotentiale
• Anforderungsanalyse wird nicht genügend durch Werkzeuge und Methoden unterstützt • Kleinere Unternehmen sind häufig nicht in der Lage alle Anforderungen an ein Informationssystem zur Unterstützung ihrer Prozesse widerspruchsfrei und konsistent darzustellen • Mangelnde Integration der Anwender	• Prozessanalyse und -optimierung vor Modellierung des Informationssystems • Ableitung des Informationsmodells vom unternehmensspezifischen Prozessmodell • Bei der Vergabe von Merkmalen für Informationen sind Variablen zur unternehmensspezifischen Anpassung vorzusehen • Einfache Methode zur Anforderungsanalyse notwendig, welche mit geringem Aufwand durchführbar ist
• Unzureichende quantitative Abbildung des Datenaustausches	• Abbildung des Mengengerüstes
• Unterschiedliche Sicht auf gleiche Daten • Generisches Prozess- und Produktmodell notwendig, bisherige Ansätze sind allerdings zu komplex, zu proprietär, praktisch unwartbar und schwer verwendbar	• Erstellung eines generischen Informations- und Prozessmodells • Bewertung der Informationen (Kriterien z.B.: Aktualisierungsanforderungen, Wiederholhäufigkeit der Anwendung, Weiterverarbeitbarkeit)
• Kaum IT-Spezialisten vorhanden	• Verwendung einer leicht verständlichen Modellierungsmethode
• Rückverfolgbarkeit der Informationen kaum gegeben	• Archivierungszeitraum aus Verjährungs- oder Erlöschungsfristen der jeweiligen Gesetze bestimmen und im Informationsmodell festhalten

Tabelle 3-6: Defizite und Anforderungen im Bereich Modellierung von Informationssystemen

Die Definition der Defizite kleinerer Unternehmen in Bezug auf den Einsatz und die Konzeption von Informationssystemen zur Unterstützung von QM-Aufgaben macht deutlich, dass eine Methode zur Konzeption eines QI-Systems für diesen Unternehmenstyp notwendig ist.

Der Beginn aller Wissenschaften ist das Erstaunen,
dass die Dinge so sind, wie sie sind.
Aristoteles, (384 - 322 v. Chr.)

4. Anforderungen an die Konzeption eines Qualitäts-informationssystem für kleinere Unternehmen

4.1 Methodische Vorgehensweise

Die Vorgehensweise zur Konzeption des geeigneten QI-Systems für ein kleineres Unternehmen gliedert sich in folgende Schritte:

- Prozessanalyse und Erstellung des Prozessmodells
- Ableitung des Qualitätsinformationsmodells (QI-Modell)
- Ableitung der Dialoge der Benutzerschnittstelle
- Zusammenfassung der Anforderungen an das QI-System im Lastenheft

Ein umfassendes Informationssystem muss auf den Prozessen aufbauen, zu deren Unterstützung es angewendet werden soll. Da sich Qualitätsinformationen nach der neu abgeleiteten Definition (Kapitel 1.2) im gesamten Wertschöpfungsprozess der Unternehmen befinden, müssen alle Prozesse der kleineren Unternehmen betrachtet werden. Im ersten Schritt, der Unternehmensanalyse wird ein Prozessmodell erstellt, auf dem die weiteren Arbeiten aufbauen.

Aus diesem Prozessmodell werden die Qualitätsinformationen aus den Eingangs- und Ausgangsinformationen sowie den notwendigen Ressourcen gewonnen. Diese Qualitätsinformationen sind mögliche Objekte der Datenbank des QI-Systems und bilden das QI-Modell.

Die Dialoge der Benutzerschnittstelle, welche zur Unterstützung der Prozesse durch die Prozessverantwortlichen eingesetzt werden, sind iterativ entsprechend der Objekte im QI-Modell abzuleiten.

Das QI-Modell, die Dialoge der Benutzerschnittstelle und zusätzliche unternehmensunabhängige Anforderungen werden in einem Lastenheft zusammengefasst. Das Lastenheft ist das Ergebnis der Konzeption des QI-Systems.

Die Anforderungen kleinerer Unternehmen an die Konzeption des QI-Systems werden entsprechend der einzelnen Schritte der Methode festgelegt. Sie ergeben

sich aus den Eigenschaften kleinerer Unternehmen und der neu abgeleiteten Definition der Qualitätsinformationen.

Abschließend werden zusätzliche, unternehmensunabhängige Anforderungen an das QI-System definiert. Diese zusätzlichen Anforderungen können durch die Methode nicht gewonnen werden und sind im Lastenheft zu ergänzen.

4.2 Anforderungen an die Prozessanalyse und -modellierung

Grundlage der Konzeption des QI-Systems muss eine ausführliche Unternehmensanalyse sein, um die Prozesse, Ressourcen und deren Informationsfluss zu bestimmen, welche durch das QI-System unterstützt werden sollen.

Außerdem dient dieser Schritt dazu, eine einheitliche Sicht der unterschiedlichen Organisationseinheiten und Softwareentwickler auf die Qualitätsinformationen des Unternehmens zu erreichen. Ein allgemeines Prozessmodell ist dabei hilfreich, um die Softwareentwicklung effizient und effektiv zu gestalten und die Verwendung einheitlicher, vordefinierter Begriffe zu gewährleisten. Nach Implementierung eines Informationssystems sind Informationsflüsse und Prozessabläufe teilweise festgelegt und häufig nur mit Aufwand änderbar. Der Analyse der internen Prozesse sollte daher eine Prozessoptimierung folgen. Dabei werden die Integration der QM-Aufgaben untersucht und gegebenenfalls Aufgaben der Qualitätsplanung ergänzt, um die Fehlervermeidung zu verbessern.

Die Beschreibung der Unternehmensprozesse muss mit einem Werkzeug erfolgen, welches alle notwendigen Konstrukte (z. B. Prozesse, Informationsflüsse, Prozessziele, Ressourcen, Organisationseinheiten) abbilden kann, eine Möglichkeit der Weiterverarbeitung der Prozessinformationen (z. B. Erstellung QI-Modell, Entwurfsmodell, Implementierung) bietet, leicht verständlich und einfach zu bedienen ist. Mögliche Modellierungsmethoden und Werkzeuge wurden in Kapitel 2.6.3 vorgestellt und bewertet.

4.3 Anforderungen an das Qualitätsinformationsmodell

Aus der neuen Definition für Qualitätsinformationen (Kapitel 1.2) geht hervor, dass die meisten unternehmerischen Informationen Qualitätsinformationen sind. Auf jeden Fall inbegriffen sind alle Produkt- und Prozessinformationen. Ressourcen, welche zur Produkterstellung genutzt werden und deren Zustand, sind ebenfalls Qualitätsinformationen. Zu Ressourcen zählen die Infrastruktur (z. B. Anlagen, Werkzeuge, Transporteinrichtungen, Informations- und Kommunikationstechnik), finanzielle Ressourcen, das Personal, die Arbeitsumgebung (z. B. Sicherheitsbestimmungen, Umweltbedingungen und Ort), Lieferanten und Partner [ISO00b]. Außerdem gehören interessierte Parteien, wie Kunden, zu den Qualitätsinformationen, da sie die Anforderungen an das Produkt festlegen.

Durch den geforderten Konformitätsnachweis, welcher aus der Definition der Qualitätsinformationen hervorgeht, werden auch produkthaftungsrelevante Informationen in die Definition eingeschlossen.

Die Durchgängigkeit der Qualitätsinformationen in allen Unternehmensprozessen ist wichtig, um Produkthaftungsanforderungen abzudecken und die Konformität in allen Wertschöpfungsstufen nachweisen zu können [GAD06], [GAD04a], [GAD04b].

Im QI-Modell sind alle produkthaftungs- und damit auch qualitätsrelevanten Informationen zu bestimmen. Darüber hinaus sind Informationen notwendig, um z. B. zukünftige Marktveränderungen, den Stand der Technik und zusätzliche Kundenwünsche zu erfassen oder weitere unterstützende Methoden zur Fehlervermeidung zu integrieren.

Bei der Erstellung des QI-Modells muss auf Widerspruchsfreiheit und Konsistenz geachtet werden. Die Aktualität der Qualitätsinformationen muss durch zentrale Datenhaltung und Archivierungsmaßnahmen gesichert werden. Der Archivierungsszeitraum wird durch die Verjährungs- oder Erlöschungsfristen in den jeweiligen Gesetzen bestimmt und ist im Informationsmodell festzulegen.

Metainformationen zur einfachen Suche und Verwaltung von qualitätsrelevanten Dokumenten und Qualitätsinformationen sind zu bestimmen.

Qualitätsinformationen, wie z. B. Normen, die aufgrund des Standes der Technik veralten, sind im QI-Modell zu kennzeichnen und in Zyklen durch einen Mitarbeiter

auf Aktualität zu prüfen. Das QI-System muss automatisch nach Ablauf des Zyklus die Aktualität der Qualitätsinformation in Frage stellen.

Innerhalb der Merkmale bestimmter Informationen, welche beispielsweise den Namen, eine Identnummer oder ein Datum enthalten, sind Variablen zur unternehmensspezifischen Anpassung vorzusehen. Außerdem ist der Änderungsstand als Merkmal relevanter Informationen und Dokumente zu integrieren.

Vor Bestimmung der Qualitätsinformationen des QI-Modells ist eine Bewertung der aufzunehmenden Qualitätsinformationen nach relevanten Kriterien kleinerer Unternehmen vorzunehmen, um die Notwendigkeit der Rechnerunterstützung für diese Information zu bewerten.

Sind im Unternehmen ausländische Kontakte vorhanden, kann es Probleme mit den im System definierten Einheiten (z. B. Längen-, Geldeinheiten) geben. Ausländische Normen, Standards und Gesetze können auch unterschiedliche Qualitätsinformationen (z. B. Versandpapiere) verlangen. Diese Randbedingungen sind im QI-Modell von vorn herein zu berücksichtigen.

Mengengerüst

Die quantitative Erfassung der abzulegenden Qualitätsinformationen ist wichtig, da bestimmte Funktionen des QI-Systems von der zu verwaltenden Datenmenge abhängen. Außerdem stellt die Datenmenge Anforderungen an die Hardware. Das Mengengerüst muss bei der Erstellung des QI-Modells berücksichtigt werden.

4.4 Anforderungen an die Dialoge der Benutzerschnittstelle

Die Dialoge der Benutzerschnittstelle des QI-Systems umfassen die informationstechnische Unterstützung von QM-Aufgaben (z. B. Erfassung der Kundenwünsche) und QM-Methoden (z. B. FMEA) der Prozesseigner kleinerer Unternehmen. Der Benutzer kommuniziert dabei über die Benutzerschnittstelle mit dem QI-System.

Bei der Erstellung der Benutzerschnittstelle müssen folgende Anforderungen an die Anwendung umgesetzt werden:

- So wenig wie möglich und so viel wie nötig an Qualitätsinformationen zum richtigen Zeitpunkt bereitstellen
- Die in einem Unternehmensbereich oder einer Unternehmensebene benötigten Qualitätsinformationen situationsgerecht und verständlich zur Verfügung zu stellen
- Gewährleistung der Durchgängigkeit der qualitätsrelevanten Informationskette
- Reduzierung der Zeit zur Bearbeitung einer Aufgabe durch unnötige Informationssuche
- Minderung der Fehlermöglichkeiten durch systematische Aufbereitung von Produktwissen, bearbeitergerechte Bereitstellung der richtigen Qualitätsinformationen und Eingabezwang bestimmter Qualitätsinformationen
- Änderungsstände eindeutig darstellen

Zur Umsetzung dieser Anforderungen müssen alle Benutzer eindeutig identifizierbar sein und entsprechend ihrer Verantwortlichkeiten im Prozessmodell Qualitätsinformationen bekommen und eingeben können. Zur Zuordnung des Prozesseigners werden Rollen im QI-System definiert, welche dann durch die Prozesseigner besetzt werden. Rollen sind mit für den Prozess notwendigen Schreib- und Leserechten auf bestimmte Qualitätsinformationen verbunden. Durch eine Benutzerverwaltung werden zielgerichtet bestimmte Dialoge der Benutzerschnittstelle des QI-Systems bestimmten Verantwortungshierarchien und Prozessen zur Verfügung gestellt. Jede Verwendung einer Qualitätsinformation muss rechnerintern registriert werden, um Nachvollziehbarkeit zu erreichen. Herkunft und Auswertezeitpunkt der Qualitätsinformationen sind in einer Historie anzugeben.

Bei der Erstellung der Benutzerschnittstelle sind die Ergonomieanforderungen aus Kapitel 4.5.2 zu beachten. Sie spielen eine wichtige Rolle bei der Effektivität und Effizienz des Systems. Eine einfache und systemunabhängige Benutzerschnittstelle kann über einen Web-Browser realisiert werden.

4.5 Zusätzliche Anforderungen des Lastenheftes QI-System

Die zusätzlichen Anforderungen (Kapitel 4.5.1 – 4.5.4) sind aufgrund des Standes der Forschung vorausgesetzte Forderungen und nicht explizit im Lösungsansatz

berücksichtigt, da sie unternehmensunabhängig gelten. Sie werden der Vollständigkeit halber genannt und sind bei der Implementierung des QI-Systems zu berücksichtigen. Diese Anforderungen sind neben dem QI-Modell und den Dialogen der Butzerschnittstelle Inhalt des Lastenheftes QI-System.

4.5.1 Anforderungen an Softwareschnittstellen

Eine Softwareschnittstelle ist ein Teil eines Informationssystems, das dem Austausch von Informationen mit anderen Systemen dient. Die Schnittstelle wird durch eine Menge von Regeln beschrieben, die ausdrücken wie Kommandos und Daten zwischen den Systemen ausgetauscht werden.

Schnittstellen zu anderen Informationssystemen sind möglichst zu vermeiden, da Fehlermöglichkeiten und hohe Kosten häufig die Folge sind. Schnittstellen zu bestimmten spezialisierten Systemen, wie CAD-Systemen sind allerdings notwendig. Schnittstellen sind unter Einbeziehung der Hersteller beider Systeme zu erstellen. Bei Änderungen an einem System (z. B. Update) ist die Schnittstelle ebenfalls zu ändern. Eine ständige Aktualität der Qualitätsinformationen kann nicht gewährleistet werden, da die Synchronisation zeitgesteuert erfolgt. Bei hohem Datentransfer ist außerdem eine hohe Netzbelastung zu erwarten. Ist eine Schnittstelle notwendig, sollte die Rückverfolgbarkeit mit geringst möglichem Aufwand sichergestellt werden.

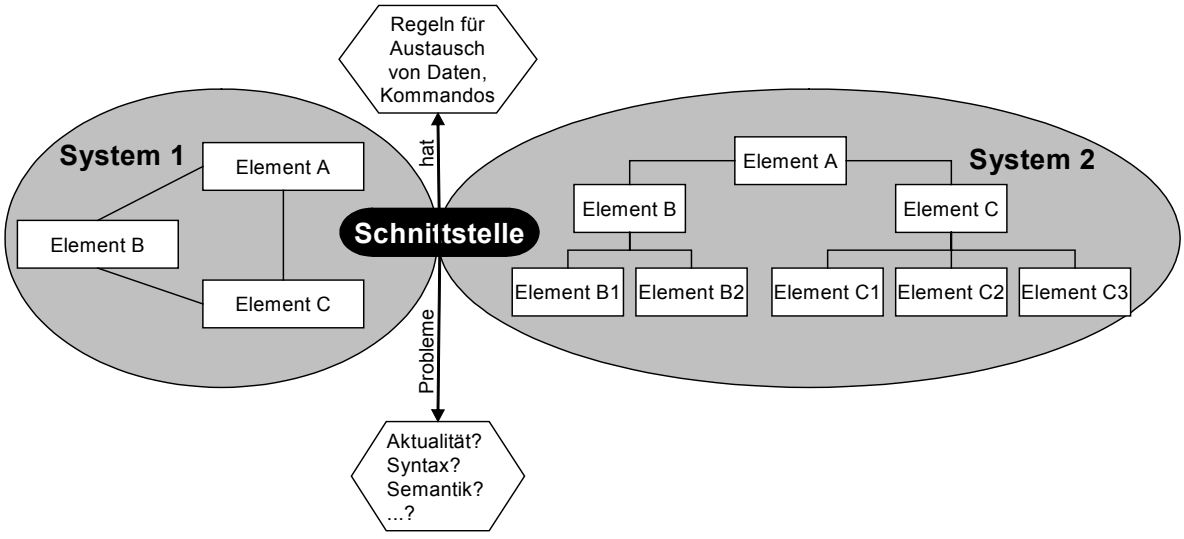


Abbildung 4-1: Softwareschnittstelle

Die Gestaltung der Schnittstellen zu anderen Systemen hängt vom jeweiligen System ab. Sollte die Erstellung der Schnittstelle zu aufwendig sein, kann nicht die

Information selbst, sondern nur die Adresse der Information im Informationssystem gespeichert werden. Eine Rückverfolgbarkeit ist unter diesen Bedingungen gegeben. Auf Aktualität der Qualitätsinformationen ist zu achten und es sind gegebenenfalls Maßnahmen zu treffen, um die Aktualität durch zusätzliche Abfragen sicherzustellen.

Ein einheitliches Informationsmodell würde den Schnittstellenaufwand enorm reduzieren. Die Bemühungen des World Wide Web Consortiums, eine systemunabhängige und einfache Schnittstelle durch den xml-Standard zu erreichen, müssen bei der Umsetzung des QI-Systems berücksichtigt werden.

4.5.2 Ergonomie

Die Benutzung des QI-Systems sollte keinen zusätzlichen Aufwand verursachen. Das QI-System sollte durch folgende Merkmale gekennzeichnet sein:

- Einfacher Systemaufbau
- Intuitiv benutzbar über alle Funktionen
- Kurzer Einarbeitungsaufwand
- Ähnliche Oberfläche in den einzelnen Funktionen
- Nutzen und Nachvollziehbarkeit der Funktionen erkennbar
- Darstellung der Qualitätsinformationen übersichtlich und zielorientiert
- Verständliche Fehlermeldungen des QI-Systems mit Korrekturhinweisen

Da in kleinen Unternehmen kaum IT-Spezialisten vorhanden sind, sollte die Wartung so gestaltet sein, dass sie vom Systembetreuer im Unternehmen durchgeführt werden kann. Gegebenenfalls sollte eine Fernwartung mit entsprechenden Sicherheitsvorkehrungen vorgesehen werden.
Das Hilfesystem der Anwendungen ist verständlich aufzubauen und sollte in Papierform und interaktiv vorhanden sein. Sollte es notwendig sein, ist das QI-System mehrsprachig einzurichten, je nachdem in welchem Wirtschaftsraum das Unternehmen tätig ist.
Die Suche nach Qualitätsinformationen aus älteren Projekten muss kreativitätsunterstützend nach unterschiedlichen Kriterien gestaltet sein.
Weitere spezifische Anforderungen an die Ergonomie enthalten [ISO07] und [DIN93].

4.5.3 Freigaben von qualitätsrelevanten Dokumenten und Qualitätsinformationen

Um Nachvollziehbarkeit und Transparenz zu erzielen, sind Freigaben von Qualitätsinformationen und qualitätsrelevanten Dokumenten im Qualitätsinformationssystem notwendig.

Freigaben betreffen vor allem Dokumente, können aber auch für Objektinstanzen der Datenbank zutreffen. Gesetzlich wird ein definierter Freigabeprozess gefordert, welcher genau festlegt:

- Wer freigibt
- Wann freigegeben wird
- Was freigegeben wird
- Wie freigegeben wird
- Nach welchen Vorschriften freigegeben wird
- Zu welchem Zweck freigegeben wird

Die definierte freigebende Person bzw. Organisation muss ein festgeschriebenes Rollen- bzw. Rechteprofil im QI-System besitzen. Bei Freigabe muss ein nachvollziehbarer Freigabevermerk im Objekt oder den Metadaten des Objektes erzeugt werden. Der Geltungsbereich der Freigabe muss erkennbar sein. Im Informationssystem sind Schutzmaßnahmen des Objektes gegen nachträglich unautorisierte Veränderungen zu treffen [DIN05b].

Sind Freigaben erforderlich, sind daher die Merkmale Status, ein definierter, freigebender Benutzer, das Datum der Freigabe und der Geltungsbereich bei dem betreffenden Objekt zu ergänzen.

Der Status der Objekte verändert sich je nach dem in welcher Lebenszyklusphase sich das Objekt befindet (Abbildung 4-2). Die jeweiligen Bedingungen für Start und Abschluss eines Schrittes sind im unternehmensspezifischen Freigabeprozess zu definieren. Der Freigabeprozess und die dazugehörigen Rollen/Rechte müssen nachweislich dokumentiert werden.

In Papierdokumenten werden Freigaben in der Regel durch Unterschriften auf den jeweiligen Objekten gekennzeichnet. Werden die oben aufgeführten Merkmale bei der elektronischen Freigabe angegeben, sind Unterschriften in der Regel nicht

notwendig. Bei Datenaustausch ist sicherzustellen, dass die relevanten Freigabeinformationen (Merkmale) entsprechend mit ausgetauscht werden.

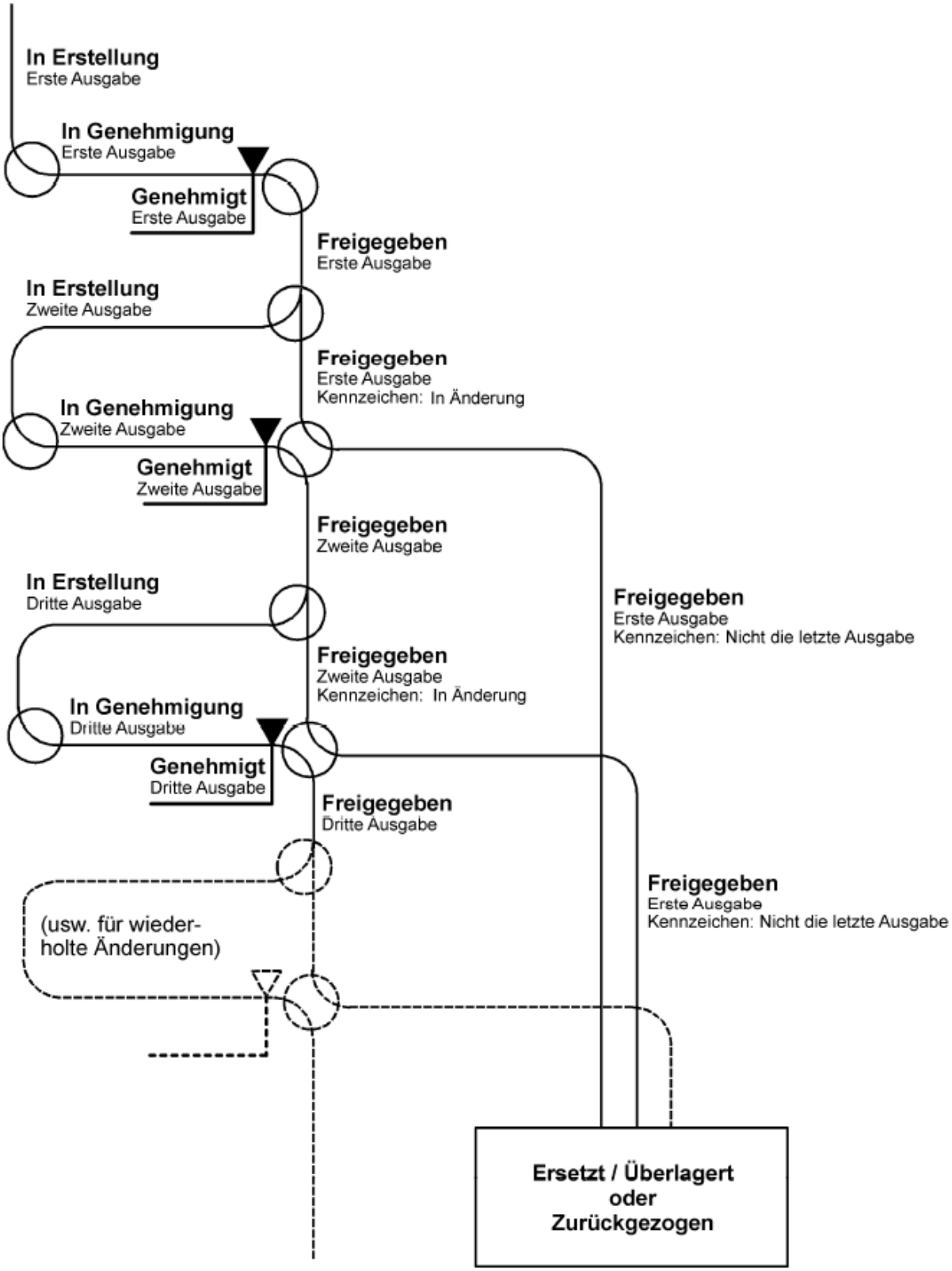


Abbildung 4-2: Status der Freigabeobjekte nach [ISO06]

Der Schutz des Objektes gegen nachträglich unautorisierte Veränderungen muss im Informationssystem über die Vergabe von Leserechten geregelt werden. Die Identität der beteiligten Nutzer muss definiert und im Freigabeprozess geprüft/verifiziert werden. Die Nutzer des Informationssystems müssen eindeutig identifizierbar sein.

Weitere Änderungsdaten und -regeln sind in [ISO06] aufgeführt. Die Historie der Dokumente ist über eine Versionierung im QI-System zu speichern.

4.5.4 Sicherheitsanforderungen

Die Sicherheitsanforderungen sind in Datensicherheitsanforderungen und Datenschutzanforderungen zu unterscheiden. Dabei bezeichnet Datensicherheit alle Maßnahmen zum Schutz der Daten vor Verlust im Systemfehlerfall, während unter Datenschutz alle Maßnahmen zum Schutz der Daten vor unberechtigtem Zugriff verstanden werden [GDV99].

4.5.4.1 Datensicherheit

Im Falle von Abbrüchen und Systemausfällen müssen die Qualitätsinformationen wiederherstellbar sein. Das Vorgehen beim Ausfall des Koordinationsrechners/-servers muss dokumentiert sein. Die Lesbarkeit der Qualitätsinformationen muss entsprechend des Archivierungszeitraumes gewährleistet werden.

Das Sichern der erstellten und bearbeiteten Qualitätsinformationen und qualitätsrelevanten Dokumente sollte mindestens einmal täglich und einmal wöchentlich auf unterschiedliche Datenträger erfolgen. Die Medien der aktuellen Tages- und Wochensicherungen sind an geschützten Orten aufzubewahren, in jedem Falle außerhalb des Arbeitsplatzes oder des Gebäudes [VDI06b].

Bei der Datensicherung sind rechtliche Vorschriften z. B. Datensicherungsgesetz sowie unternehmensinterne Regeln zu beachten.

4.5.4.2 Datenschutz

Bei der Unternehmensanalyse muss bestimmt werden, wer in einem Prozess mit welchen Teilprozessen welche Aktivitäten ausführen darf. Der Schutz der

Qualitätsinformationen vor unberechtigtem Zugriff muss durch eine Benutzerverwaltung auf Grundlage des Prozessmodells gesteuert werden.

Diese Daten müssen aus Gründen der Revisionssicherheit vor nachträglichen Änderungen geschützt werden, um den Verlauf der Bearbeitung eines Geschäftsprozesses ständig lückenlos und fehlerfrei dokumentieren zu können.

Die definierten Anforderungen der Kapitel 4.2 – 4.4 werden bei der Erstellung des allgemeinen Prozessmodells, des QI-Modells und der Dialoge der Benutzerschnittstelle in Kapitel 5 bei der Entwicklung der Methode zur Konzeption des QI-Systems umgesetzt. Die zusätzlichen Anforderungen (Kapitel 4.5) werden neben den Ergebnissen der Methode zur Konzeption des QI-Systems im Lastenheft des QI-Systems berücksichtigt.

Die beste Methode, um Informationen zu
bekommen, ist die, selbst welche zu geben.
Niccoló Machiavelli, (1469 - 1527)

5. Entwicklung der Methode zur Konzeption eines unternehmensspezifischen Qualitätsinformationssystems

5.1 Methodische Vorgehensweise

Wie in Kapitel 4 beschrieben, muss sich das QI-System an den Geschäftsprozessen der kleineren Unternehmen orientieren. Grundlage der Methode ist daher die Erstellung eines allgemeinen Prozessmodells mit dem Geltungsbereich kleinerer Unternehmen der Maschinenbaubranche (Abbildung 5-1). Innerhalb des Prozessmodells werden die QM-Aktivitäten identifiziert, um den Aufbau eines QM-Systems in kleineren Unternehmen zu erleichtern und eine integrative Betrachtung der QM-Aufgaben in der Wertschöpfungskette zu ermöglichen. Anlage 2 beinhaltet eine Übersicht des allgemeinen Prozessmodells und Anlage 3 das gesamte allgemeine Prozessmodell als Ergebnis dieses Schrittes.

Der nächste Schritt zur Entwicklung der Methode ist die Ableitung des QI-Modells aus dem Prozessmodell. Das QI-Modell beinhaltet die späteren Objekte der Datenbank des QI-Systems. Dazu wird ein Bewertungsschema aller Eingangs- und Ausgangsinformationen der Prozesse und der dabei benötigten Ressourcen anhand bestimmter Kriterien, wie z. B. Archivierungsanforderungen festgelegt, um die Eignung dieser Qualitätsinformationen zur Rechnerunterstützung in kleineren Unternehmen bewerten zu können. Anhand dieser Bewertung wird eine Entscheidung über die Integration in das QI-System getroffen. In Anlage 4 ist die Bewertung der Qualitätsinformationen dargestellt.

Neben diesen Qualitätsinformationen können Kennzahlen zur Messung der Prozesse und QM-Methoden im Unternehmen eingesetzt werden. Eine beispielhafte Auswahl wird im Prozessmodell angeboten. Anlage 5 beinhaltet die Objekte des QI-Modells.

Die Dialoge der Benutzerschnittstelle werden iterativ entsprechend der Objekte im QI-Modell und der Prozessverantwortlichen im Prozessmodell aufgestellt. Die Dialoge der Benutzerschnittstelle sind in Anlage 6 abgebildet.

Das Lastenheft fasst die Anforderungen der kleineren Unternehmen an das QI-System zusammen. Die Anforderungen beinhalten die zu unterstützenden Prozesse,

das QI-Modell, die Dialoge der Benutzerschnittstelle und die zusätzlichen Anforderungen (Kapitel 4.5).

Abbildung 5-1 zeigt die Schritte der Entwicklung des Konzeptes eines QI-Systems für ein kleineres Unternehmen.

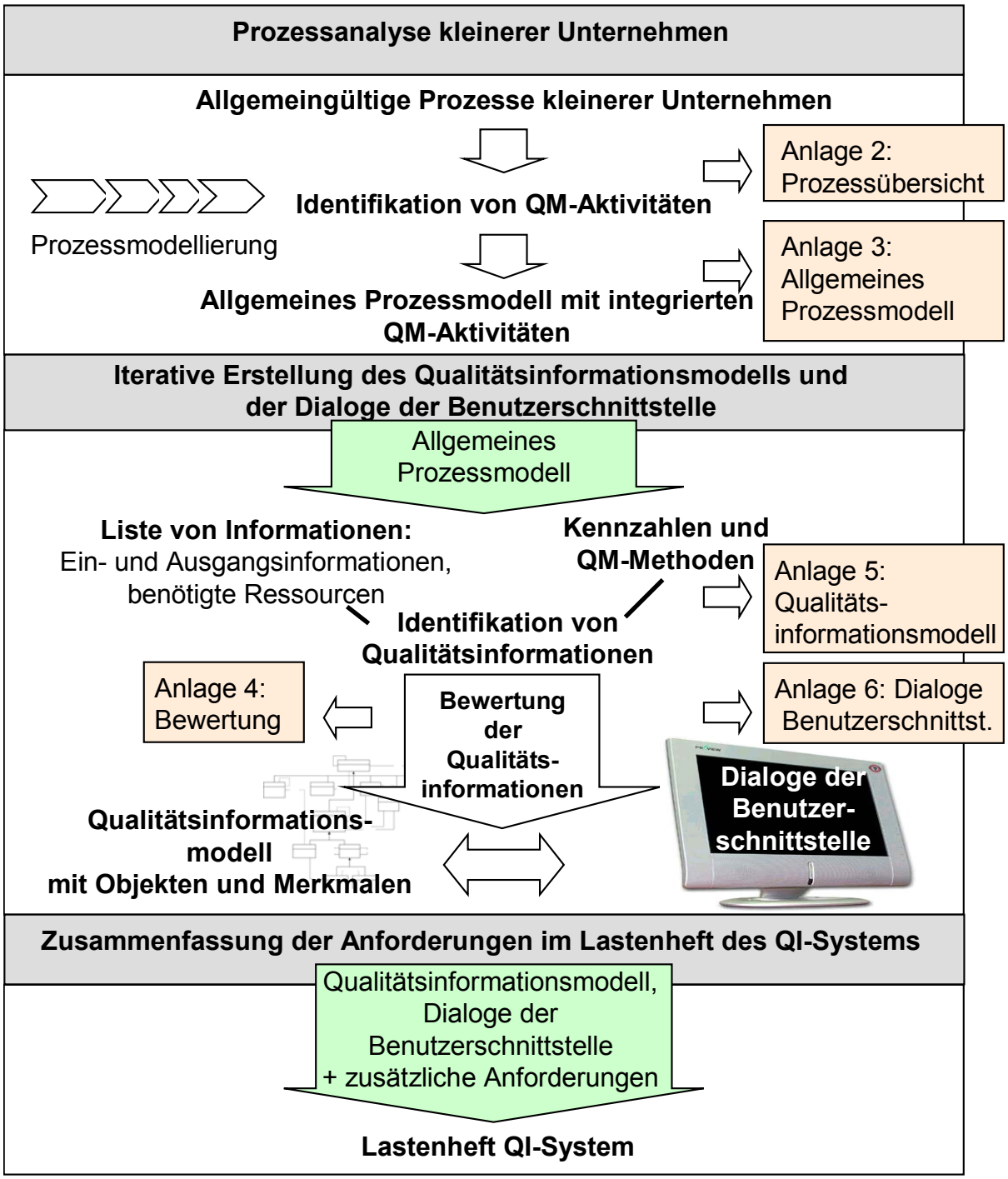


Abbildung 5-1: Schritte zur Konzeption eines QI-Systems für kleinere Unternehmen

Mit der Erstellung des Lastenheftes liegen umfassende Anforderungen an das QI-System kleinerer Unternehmen, basierend auf deren Prozessen, fest. Implementierungsmöglichkeiten des Lastenheftes werden in Kapitel 6 vorgestellt und in Kapitel 7 anhand von zwei Anwendungsbeispielen belegt.

5.2 Prozessanalyse kleinerer Unternehmen

5.2.1 Erstellung des allgemeinen Prozessmodells

Die Analyse der Prozesse bildet die Grundlage der Entwicklung des QI-Modells und der Dialoge der Benutzerschnittstelle des QI-Systems. In diesem Kapitel wird ein Prozessmodell, bestehend aus drei Prozessebenen, erarbeitet, welches allgemeingültig die Prozesse kleinerer Unternehmen im Bereich Maschinenbau abbildet.

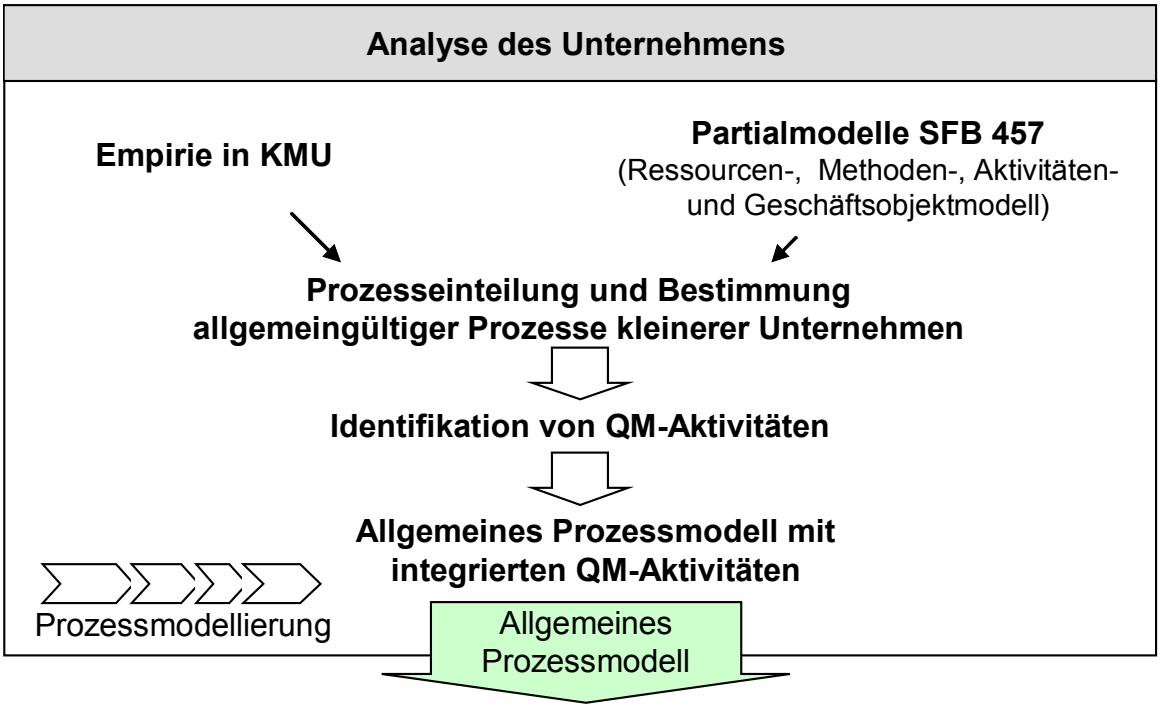


Abbildung 5-2: Erstellung des allgemeinen Prozessmodells

Die Prozessanalyse erfolgte empirisch in verschiedenen KMU der Maschinenbaubranche [Mat06], [Nei06], [Sch06a], [Sch05], [Rud04], [Fri03]. Als Unterstützung wurden weiterhin die generischen Partialmodelle des Sonderforschungsbereiches 457 (SFB 457) „Hierarchielose regionale Produktionsnetze“ genutzt. Die Zielsetzung des SFB war es, für die hierarchielose

Auswahl von Kleinstunternehmen generische Modelle zur Verfügung zu stellen, welche innerhalb der jeweiligen Kernkompetenz (z. B.: Marketing, Produktentwicklung, Arbeitsplanung) alle notwenigen Informationen bereitstellen. Nach Auswahl der Kleinstunternehmen arbeiten sie entlang der Wertschöpfungskette entsprechend der Auftragsdaten im Produktionsnetz zusammen. Die generischen Partialmodelle gliedern sich in ein Ressourcen-, Geschäftsobjekt-, Methoden- und Aktivitätenmodell zur Beschreibung kleinster autonomer Leistungseinheiten. Das Aktivitätenmodell beschreibt dabei die Prozesse der Leistungseinheiten bezogen auf ihre Kernkompetenz (Abbildung 5-3). Das Geschäftsobjekt ist das Ergebnis einer Aktivität. Im Falle eines kleineren Unternehmens der Maschinenbaubranche entspricht das Geschäftsobjekt dem Produkt. Eine Ressource ist jedes funktionsausführende Element einer Organisation, welches für die Erstellung einer Leistung verantwortlich ist. Eine Methode ist ein auf einem Regelsystem aufbauendes Verfahren [Mue05].

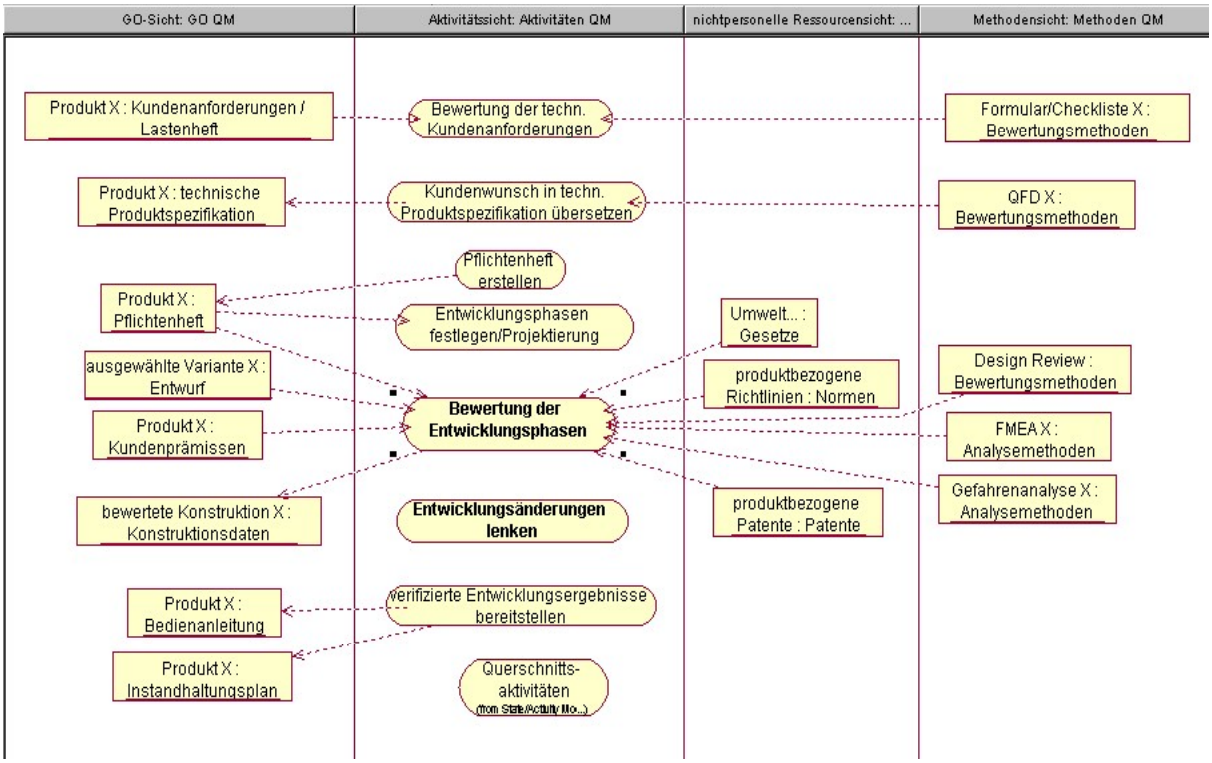


Abbildung 5-3: Aktivitätenmodell der UML [Wir+02]

Die Komponenten der Partialmodelle und der empirischen Untersuchungen werden im allgemeinen Prozessmodell zusammengeführt (Abbildung 5-4).

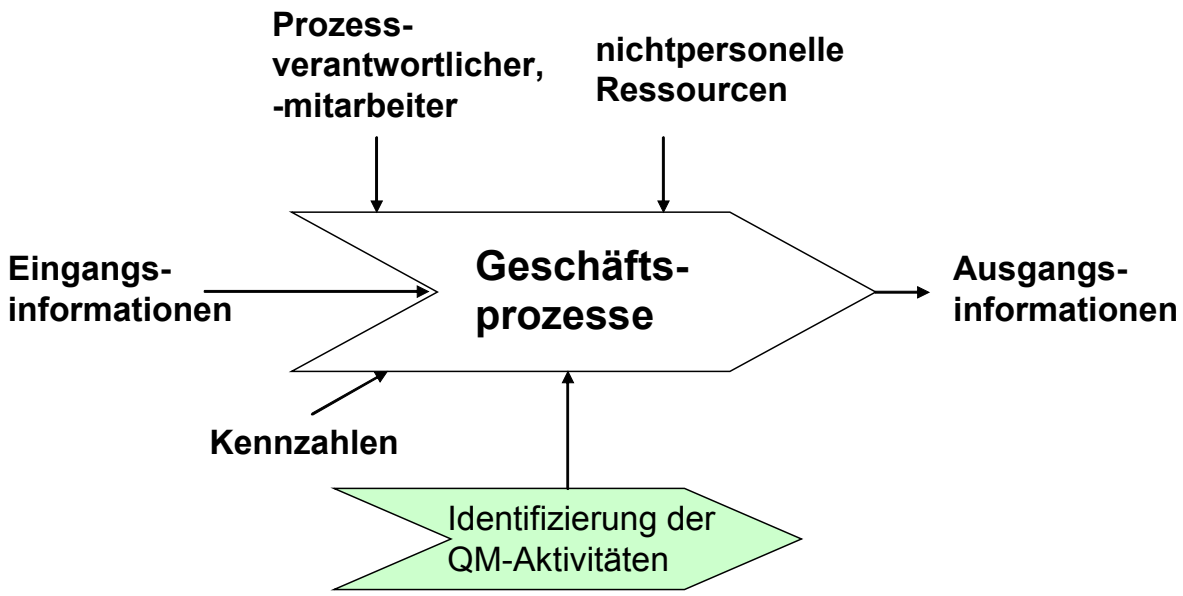


Abbildung 5-4: Inhalte des allgemeinen Prozessmodells

5.2.1.1 Prozesseinteilung

Die Erstellung des allgemeinen Prozessmodells erfolgt durch eine Einteilung der Prozesse in drei Ebenen. Innerhalb dieser Ebenen werden die Prozesse allgemeingültig, also produktunabhängig, definiert. Jede Prozessebene fasst Prozesse zur Erreichung eines Zieles (z. B. Konstruktionsentwurf) zusammen. Eine grafische Gesamtübersicht der Prozessebenen wurde in Anlage 2 erstellt.

Für unterschiedliche Produkte im Unternehmen sind unterschiedliche Produktlebenszyklen möglich. Der Produktlebenszyklus ist ein Teil des Prozessmodells eines Unternehmens. Daneben sind Steuerungsprozesse und unterstützende Prozesse notwendig, um die Prozesse des Produktlebenszyklus systematisch umzusetzen (Abbildung 5-5). Diese Prozesse sind nicht direkt wertschöpfend. Prozesse des Produktlebenszyklus sind alle Prozesse, die den Zustand des Produktes verändern. Sie werden als Kernprozesse bezeichnet. Das allgemeine Prozessmodell wird für die in Kapitel 3.1 getroffene Abgrenzung kleinerer Unternehmen und die Herstellung komplexer, verfahrenstechnischer Produkte aufgestellt.

Als erster Schritt zur Erarbeitung eines Prozessmodells wird die oberste Prozessebene festgelegt, die für die Produktrealisierung notwendig ist. Beschrieben werden die Ebenen durch Prozesse sowie die Bedingungen für Beginn und Ende.

Prozesse sind ein Satz von in Wechselbeziehung oder Wechselwirkung stehenden Tätigkeiten, die Eingaben in Ergebnisse umwandeln [ISO00], [ISO99].

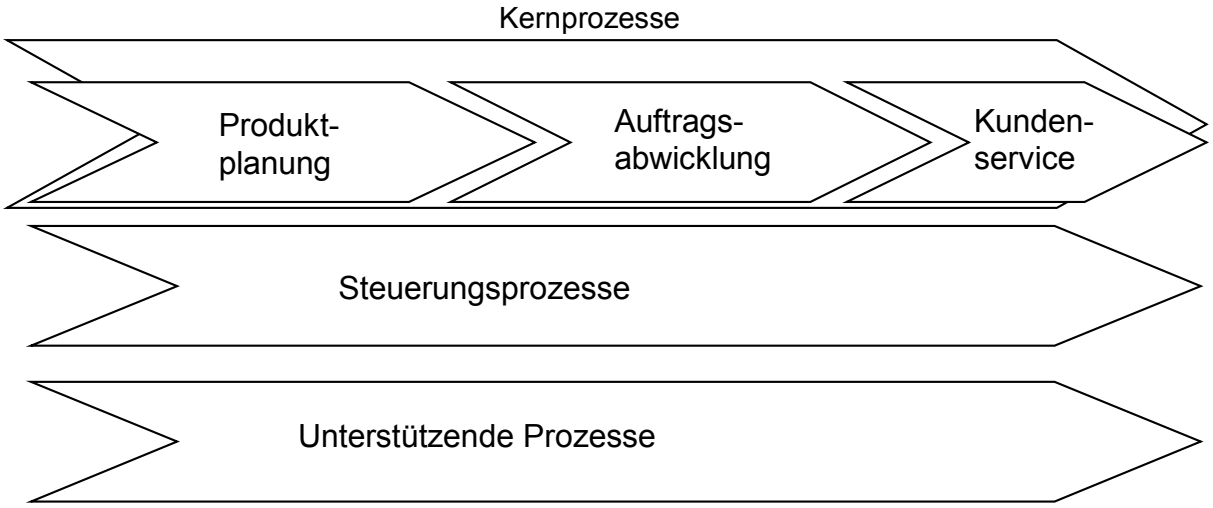


Abbildung 5-5: Einteilung der Prozesse

Beginn und Ende von Prozessen im Produktlebenszyklus haben durch unternehmens- oder produktspezifische Entscheidungen einen festgelegten Zeitpunkt. Diese Entscheidungen werden meist als Freigaben, Entwicklungsbewertungen oder Meilensteine bezeichnet. Die Definition der Prozessebene erfolgt in Anlehnung an die Prozessmodelle der ISO 9001 [ISO00a], der ISO 15226 [ISO99] und des Prozessmodells nach Suntrop [DGQ01].

Kernprozesse

Die Unterteilung der Kernprozesse ist in Abbildung 5-6 dargestellt. Entgegen der genannten Prozessmodelle gehen den Wertschöpfungsprozessen vorgelagerte Prozesse der Produktplanung voraus. Die Produktplanung stellt sicher, dass ideale Bedingungen zur Auftragsbearbeitung vorhanden sind.

Dazu gehört die Definition des Informationsflusses während der Auftragsbearbeitung und im Problemfall. Dadurch wird Transparenz und schnelle Handlungsfähigkeit im Unternehmen erreicht. Diese Basisdefinitionen müssen nicht bei jedem Auftrag neu definiert, sondern nur regelmäßig überprüft werden.

Neben den Voraussetzungen zur Auftragsbearbeitung beinhaltet die Produktplanung weitere Prozesse. Die Marktentwicklung des Unternehmens dient der Planung und Festlegung des Produktprogramms und der Bereitstellung der dazugehörigen Marktinformationen zur Entscheidungsfindung. Die Marktentwicklung muss ebenfalls regelmäßig oder bei der Planung eines neuen Produktes durchgeführt werden.

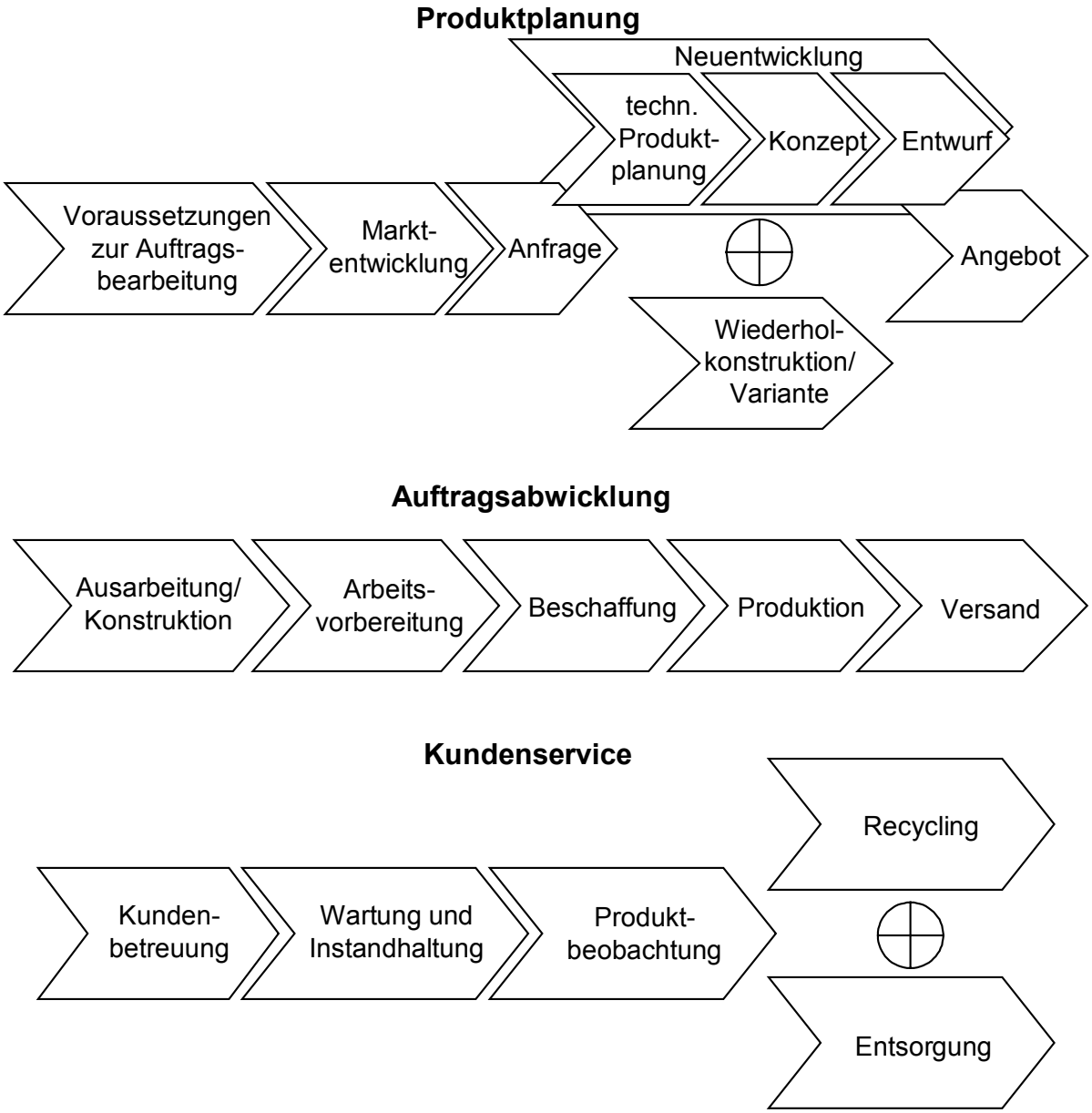


Abbildung 5-6: Kernprozesse

Der Prozess Anfrage erfasst und dokumentiert die Anfrage des Kunden in einem Pflichtenheft. Die Umsetzung der Anfrage wird in den folgenden Prozessen Neuentwicklung und Wiederholkonstruktion/Variante geprüft. Das Ergebnis dieser Prozesse wird in einem Pflichtenheft festgehalten und mit ergänzenden Angaben dem Kunden unterbreitet. Je nach Komplexität des Produktes sind Teilprozesse der Neuentwicklung und Wiederholkonstruktion/Variante zu einem späteren Zeitpunkt, nach dem Prozess Angebot, möglich. Die Datensammlung sollte bei Fertigstellung des Angebotes so genau wie möglich sein, um später Verluste und Fehlkalkulationen zu vermeiden.

In den Prozessen der Auftragsabwicklung erfolgt die Umsetzung der im Pflichtenheft abgestimmten Kundenanforderungen. In teilweise parallel laufenden und zeitlich überlappenden Prozessen wird das Produkt konstruiert, geplant, gefertigt und dem Kunden zugestellt.

Der Kundenservice umfasst die Prozesse nach der Produktübergabe an den Kunden. Je nach Produkt und Serviceleistungen des Unternehmens können im Kundenservice unterschiedliche Prozesse durch das Unternehmen ausgeführt werden. Der Kundenservice ist als Informationsquelle für künftige Produkte und zur Verbesserung bestehender Produkte unerlässlich.

Jeder der aufgeführten Prozesse beinhaltet eine weitere, detaillierte Prozessebene.

Steuerungs- und unterstützende Prozesse

Abbildung 5-7 zeigt die Steuerungs- und unterstützenden Prozesse. Die Steuerungsprozesse beinhalten Querschnittsprozesse, welche von fachübergreifend arbeitenden Prozessverantwortlichen, wie dem QM-Beauftragten, dem Controller oder dem Geschäftsführer durchgeführt werden. Es sind häufig regelmäßig oder im Störungsfall durchzuführende Prozesse.

Die Unternehmensführung beinhaltet alle Prozesse zur Planung, Bereitstellung, Aufrechterhaltung und Verbesserung der Arbeits- und Umweltbedingungen und der notwendigen Ressourcen. Gerade in kleineren Unternehmen werden die meisten wichtigen Entscheidungen durch den Geschäftsführer getroffen. Obwohl dabei die Intuition eine große Rolle spielt, sollten die Entscheidungen durch umfassende Informationsbereitstellung und -analyse unterstützt werden.

Das Controlling stellt die betriebswirtschaftlichen Informationen bereit. Im Auftragsdurchlauf werden die Abweichungen zur ursprünglichen Planung ermittelt und Maßnahmen zur Einhaltung oder Minderung der Abweichungen getroffen.

Das Störungsmanagement umfasst fachübergreifende Prozesse, welche im Bedarfsfall ausgelöst werden.

Freigaben werden durch die Führung einzelner Bereiche oder den Geschäftsführer getroffen. Freigaben müssen von Beginn an definiert sein. Das Dokumenten-management greift auf diese organisatorischen Voraussetzungen zurück.

Die zentralen QM-Prozesse beinhalten die Querschnittsprozesse des

Qualitätsmanagements wie die Fehlervermeidung und die Bewertung des QM-Systems. Die Verantwortung für die Qualität der Prozesse und Produkte liegt aber bei den einzelnen Prozessverantwortlichen der jeweiligen Wertschöpfungsprozesse. Die zentralen QM-Prozesse dienen der Koordination der verteilten QM-Aufgaben.

Die Betreuung der Stammkunden ist Aufgabe des Geschäftsführers.

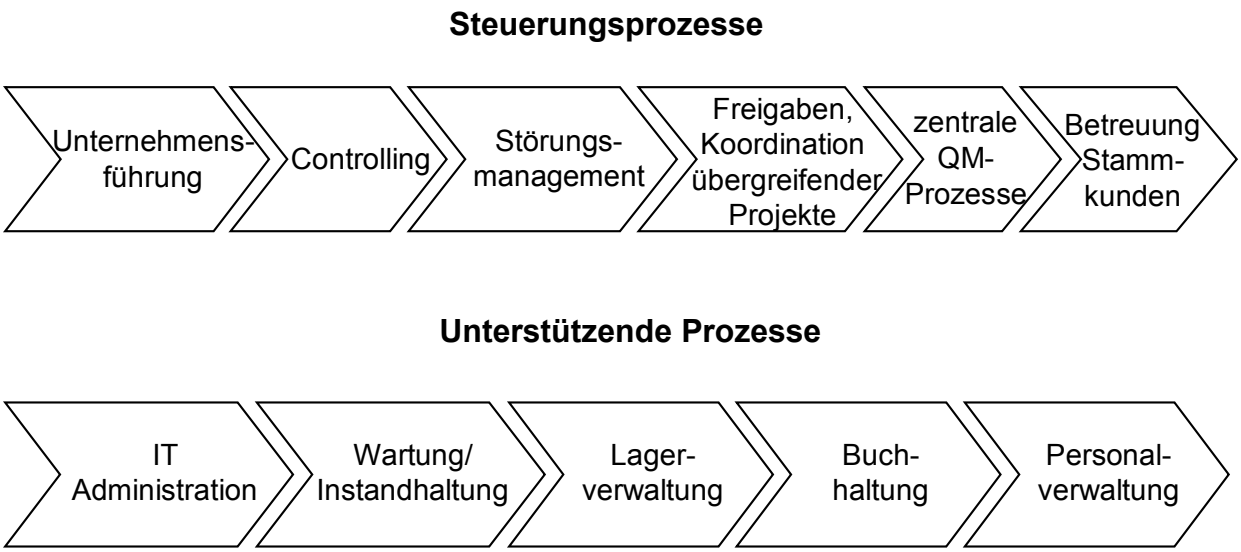


Abbildung 5-7: Steuerungs- und unterstützenden Prozesse

Die unterstützenden Prozesse müssen regelmäßig und unabhängig von der Auftragsabwicklung durchgeführt werden, um ein funktionsfähiges Arbeitsumfeld zu garantieren. Dazu gehören die Verwaltung und das Management der Ressourcen, wie Personal, IT, Fertigungsmittel und Finanzen.

5.2.1.2 Prozessmodellierung

Die Erstellung der Prozessebene erfolgt Top-down. Die Modellierung der Prozesse innerhalb der Ebenen geschieht Bottom-up. Die modellierten Prozesse müssen, innerhalb des abgegrenzten Unternehmenstyps, möglichst produktneutral und damit unternehmensunabhängig sein. Diese Prozesse werden in tabellarischer Form mit der jeweiligen Identnummer des Prozesses, der Reihenfolgenummer, der Ein- und Ausgangsinformationen, den Prozessverantwortlichen, den erforderlichen nichtpersonellen Ressourcen und den Kennzahlen zur Messung der Prozesse methodenneutral aufgelistet (Abbildung 5-8).

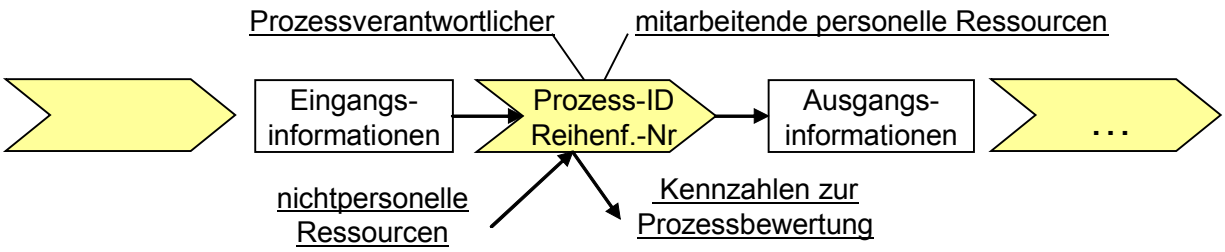


Abbildung 5-8: Darstellung der Prozesse

Die untersuchten Beschreibungsmethoden zur Konzeption des QI-Systems aus Kapitel 2.6.4 sind zu unflexibel und für kleinere Unternehmen nur mit großem Aufwand anwendbar. Bewusst wurde in diesem Stadium auf die Anwendung dieser Beschreibungsmethoden verzichtet, da der Einsatz einer Methode gleichzeitig eine Einschränkung der Anwendung und Verständlichkeit des Prozessmodells für kleinere Unternehmen bedeutet hätte. Bei der Gesamtdarstellung des Prozessmodells für kleinere Unternehmen wurde aus den genannten Gründen darauf verzichtet.

Da die Beschreibungsmethoden bei der Klassifizierung der Prozesse und Informationen hilfreich sind, wurden die Diagramme der UML teilweise bei der Erstellung des allgemeinen Prozessmodells genutzt. Abbildung 5-9 zeigt dies am Beispiel der Klassifizierung von Prüfmitteln.

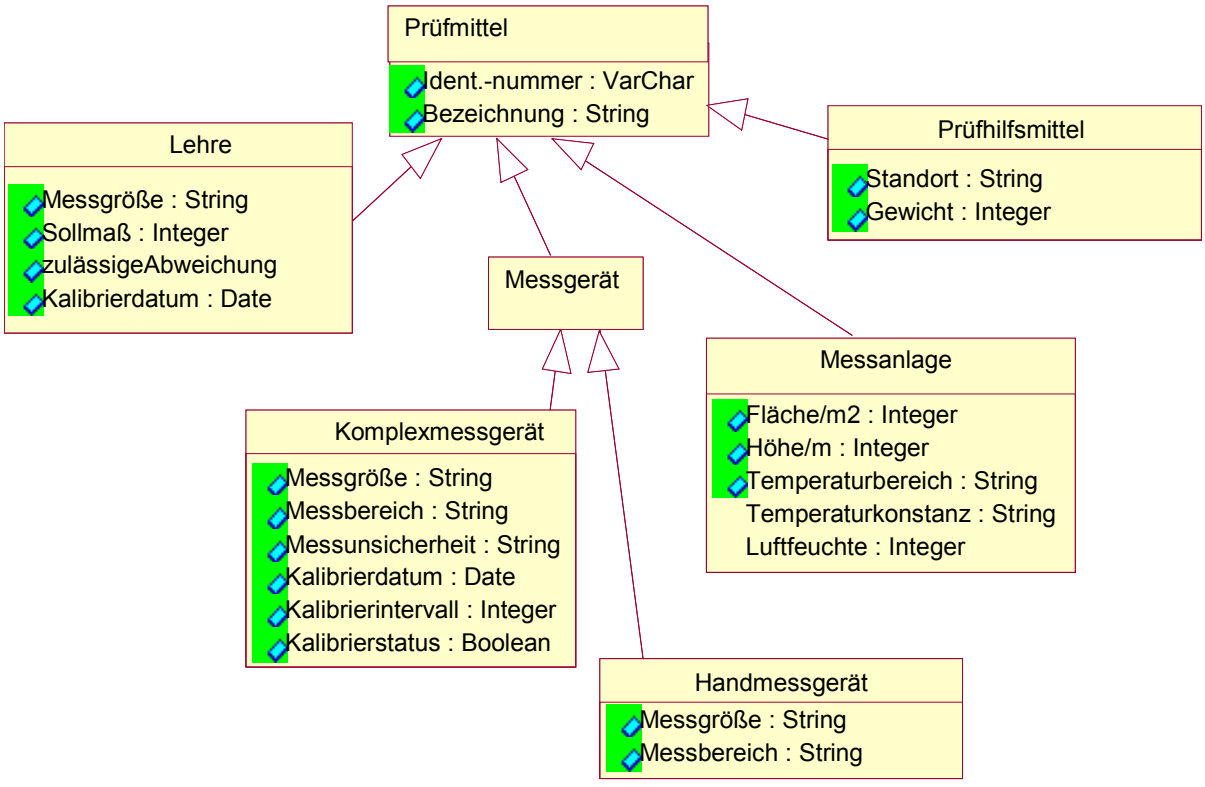


Abbildung 5-9: Objektorientierte Modellierung mit UML

Die abschließende Darstellung des allgemeinen Prozessmodells erfolgte in tabellarischer Form ohne Beschränkung auf ein bestimmtes Werkzeug zur Modellierung der Prozesse. In Anlage 3 wurden die wesentlichen Prozesse mit den jeweiligen Informationen zusammengestellt.

Die Identnummer des Prozesses dient der eindeutigen Identifikation jedes einzelnen Prozesses. Die Nummer ist so aufgebaut, dass an erster Stelle stets die Nummer der übergeordneten Prozessebene steht, zu der dieser Prozess gehört. Anschließend wird fortlaufend nummeriert.

Im Prozessmodell wurde die Reihenfolge der einzelnen Prozesse neben der Identnummer durch eine zusätzliche Nummerierung entsprechend der Reihenfolge der Auftragsbearbeitung dargestellt. Parallele ablaufende Prozesse sind mit ein und derselben Nummer bezeichnet. Muss ein Prozess regelmäßig durchgeführt werden, erhält er statt der fortlaufenden Nummer ein „R“. Wird der Prozess regelmäßig durchgeführt, muss aber in Bezug auf andere regelmäßige Prozesse in einer bestimmten Reihenfolge erfolgen, erhält er eine Nummer mit dem Zusatz „(R)“.

Außerdem werden die Prozessverantwortlichen und die am Prozess beteiligten personellen Ressourcen angegeben. Sie können später unternehmensspezifisch geändert werden, sind aber maßgeblich für die Festlegung der Dialoge der Benutzerschnittstelle in Kapitel 5.4.

Werden spezielle nichtpersonelle Ressourcen, wie z. B. Werkzeugmaschinen, zur Prozessbearbeitung benötigt, sind sie bei den jeweiligen Prozessen beschrieben. Die für alle Prozesse benötigten nichtpersonellen Ressourcen, wie finanzielle Ressourcen, Infrastruktur, Soft- und Hardware werden nicht explizit aufgeführt, sondern für die einzelnen Prozesse vorausgesetzt.

Zwischen den einzelnen Prozessen bestehen teilweise Abhängigkeiten. Auch im Hinblick auf die Erstellung eines QI-Modells für das QI-System sind Abhängigkeiten zu definieren, um einen durchgängigen Informationsfluss sicher zu stellen. Die Abhängigkeiten der Prozesse ergeben sich aus den Ein- und Ausgangsinformationen. Um dies zu verdeutlichen, wurden Muss- und Kann-Prozesse definiert. Muss-Prozesse sind dabei alle Prozesse, die notwendig sind, um mit dem Unternehmen wettbewerbsfähig am Markt agieren zu können. Sie müssen in jedem Unternehmen unabhängig vom Produkt umgesetzt sein. Kann-Prozesse

können je nach Art und Komplexität des Produktes variieren. Für bestimmt Produkte sind diese Prozesse notwendig, für andere Produkte dagegen können sie entfallen. Ist der Prozess ein Muss-Prozess bedeutet dies nicht, dass er durch ein Informationssystem unterstützt werden muss. Ob diese Informationen im QI-Modell abgebildet werden oder in anderer Form im Unternehmen vorhanden sind, wird in Kapitel 5.3.2 durch Bewertung der Ein- und Ausgangsinformationen ermittelt.

Im Prozessmodell werden alle Prozesse als Muss-Prozesse definiert, welche durch gesetzliche Anforderungen vorgeschrieben sind. Weitere Muss-Prozesse ergeben sich aus der Notwendigkeit einer geschlossenen Informationskette zur Erstellung eines Produktes. Außerdem werden die Prozesse, welche die notwenigen Ressourcen betriebsbereit und qualitätsfähig bereitstellen, als Muss-Prozesse definiert. Diese Prozesse können teilweise auch durch Externe durchgeführt werden. Die Qualitätsinformationen der Prozesse müssen trotzdem abrufbar sein.

Bei der Auswahl der Kann-Prozesse durch das Unternehmen muss sichergestellt sein, dass mögliche Abhängigkeiten zwischen den Kann-Prozessen im Prozessmodell berücksichtigt werden. Diese Abhängigkeiten beziehen sich auf Ein- und Ausgangsinformationen der Prozesse. Durch Wenn-dann-Bedingungen ist eine durchgängige Informationskette im Informationsmodell sicher zu stellen.

Kennzahlen zur Prozessbewertung sind nach DGQ-Band 14-71 [DGQ04b] und durch Analyse der Prozesse in kleineren Unternehmen ermittelt worden. Sie werden bei den jeweiligen Prozessen abgelegt und können unternehmensspezifisch gewählt werden. In Kapitel 6 wird diese Vorgehensweise näher beschrieben.

Die zeitliche Anordnung der Unterprozesse in den Prozessen Anfrage, Entwicklung, Wiederholkonstruktion/Produktplanung, Konzeption, Entwurf und Angebot kann variieren, je nachdem wie viele Produktinformationen vorhanden sind und wie genau diese Informationen sind.

Die Prozesse der Produktneuentwicklung überlappen zeitlich mit der Arbeitsvorbereitung, Beschaffung und teilweise sogar mit der Fertigung. Das hat zur Folge, dass häufig nur unscharfe und ungenaue Informationen aus der Produktentwicklung für die nachgelagerten Bereiche zur Verfügung stehen. In der Produktplanung müssen aufgrund der kurzen Entwicklungszeiten auch Freigaben mit unscharfen Informationen erfolgen. Zyklische Iterationen der Prozesse bei

Änderungen sind dabei unerlässlich. Dies betrifft besonders die Schnittstelle zwischen der Ausarbeitung/Konstruktion und der Arbeitsvorbereitung.

Die Bedeutung der Produktentwicklung als Quelle der Produktinformationen im Wertschöpfungsprozess zeigt sich auch in der Wechselwirkung mit anderen Bereichen eines Unternehmens (Abbildung 5-10). Jeder nachfolgende Prozess stellt Anforderungen an die Produktentwicklung. Das neu zu entwickelnde Produkt soll möglichst kostengünstig gefertigt, prüfgerecht, montagegerecht, kostendeckend, umweltgerecht und zuverlässig sein. Diese hohen Anforderungen sind durch die Produktentwicklung, welche den größten Teil der Produktinformationen festlegt, zu erfüllen. Der Produktentwicklungsprozess ist daher durch einen hohen Kreativitätsanteil, einen hohen Vernetzungsgrad der Vorgänge, eine hohe Entscheidungsintensität und einen geringen Formalisierungsgrad gekennzeichnet [EBJ03]. Diese Eigenschaften erschweren die Fehlervermeidung, Abbildung und Transparenz der Prozesse.

Abbildung 5-10: Bedeutung der Produktinformationen aus der Produktentwicklung

Auf einer groben Ebene sind die Entwicklungsprozesse einander ähnlich. Im Prozessmodell wird diese Ebene abgebildet. Bei Zuordnung der Ein- und Ausgangsinformationen ist darauf zu achten, dass unscharfe Informationen mit einem Unsicherheitswert angegeben und iterativ vervollständigt werden können. Art und Inhalt der von der Produktentwicklung erzeugten Dokumente ist im Dokumentenmanagement durch ausreichende Metainformationen zu berücksichtigen. Entscheidungen müssen nachvollziehbar dargestellt werden. Da die Spezifikation des Produktes im Entwicklungsprozess festgelegt wird, ist dieser Prozess bei der Erstellung des QI-Modells besonders zu beachten. Für jeden nachfolgenden Prozess der Produkterstellung muss ein Abgleich mit der Spezifikation erfolgen.

QM-Methoden dienen der zielgerichteten, systematischen Aufbereitung von Informationen und sind als Werkzeuge der Risikoabschätzung und Fehlervermeidung im Wertschöpfungsprozess zu integrieren. In Kapitel 5.2.1.3 wird näher auf die Fehlervermeidung als Bestandteil des Qualitätsmanagements eingegangen.

Für den Prozess 8 Arbeitsvorbereitung (Abbildung 5-11) sind die Teilprozesse beispielhaft in Abbildung 5-12 und 5-13 dargestellt. Das Quality Gate für diesen Prozess ist die Freigabe der Arbeitspläne, Stücklisten, NC-Programme, Arbeits- und Prüfanweisungen und die Bereitstellung der notwendigen Betriebs- und Transportmittel. Erst wenn diese Bedingungen erfüllt sind, kann der Prozess Produktion beginnen. Inwieweit dabei eine Freigabe unscharfer Informationen erfolgen kann, muss jedes Unternehmen selbst festlegen. Die Möglichkeit der Darstellung unscharfer Informationen ist im QI-Modell zu berücksichtigen.

Die Prozessnummer dient nur der Identifizierung der einzelnen Prozesse und der Zuordnung der Teilprozesse. Die Reihenfolge ist separat im Prozessmodell angegeben.

Die Prozesse der Arbeitsvorbereitung beginnen gleichzeitig mit Prozessen in der Konstruktionsphase. Da die Konstruktionsunterlagen Grundlage der Aktivitäten der Arbeitsvorbereitung sind, müssen bei einem Prozessstart vor Freigabe der Unterlagen, die relevanten Arbeitsvorbereitungsprozesse bestimmt werden, die die Freigabe benötigen.

Muss-Prozesse in der Arbeitsvorbereitung sind die dunkel hinterlegten Prozesse. Ein

Fremdfertigungsauftrag zu erstellen und die Teile der Fremdfertigung zuzuführen sind Kann-Prozesse. Der Fremdfertigungsanteil schwankt je nach Produkt und Fertigungsmöglichkeiten. Wird einer von beiden Kann-Prozessen ausgewählt, muss automatisch auch der andere Prozess gewählt werden. Weiterhin sind die Montageprozesse und die NC-Programmierung Kann-Prozesse.

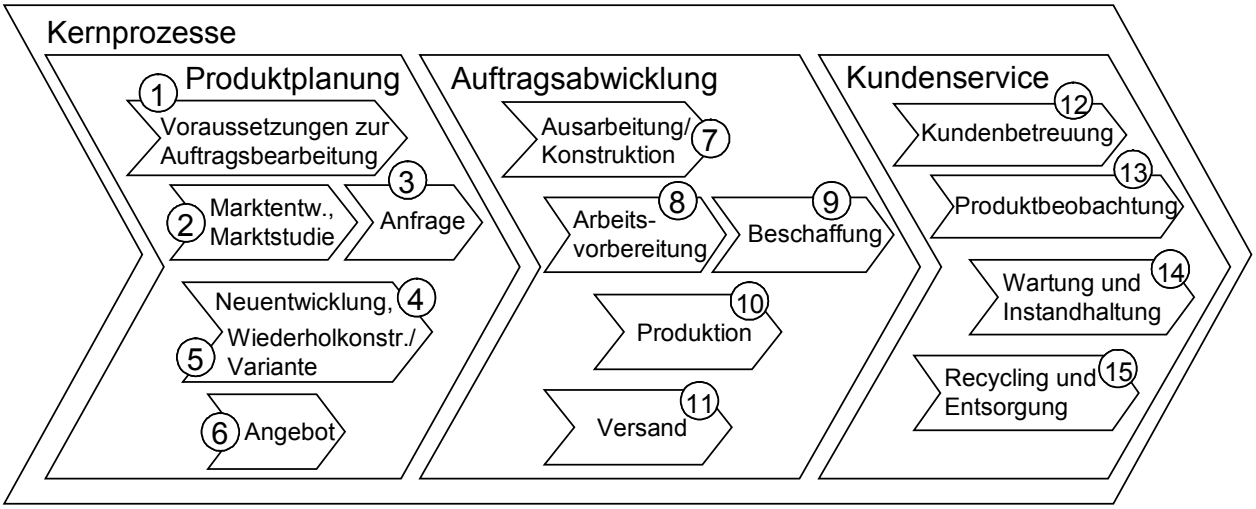


Abbildung 5-11: Einordnung der Arbeitsvorbereitung (Prozess 8) innerhalb der Kernprozesse

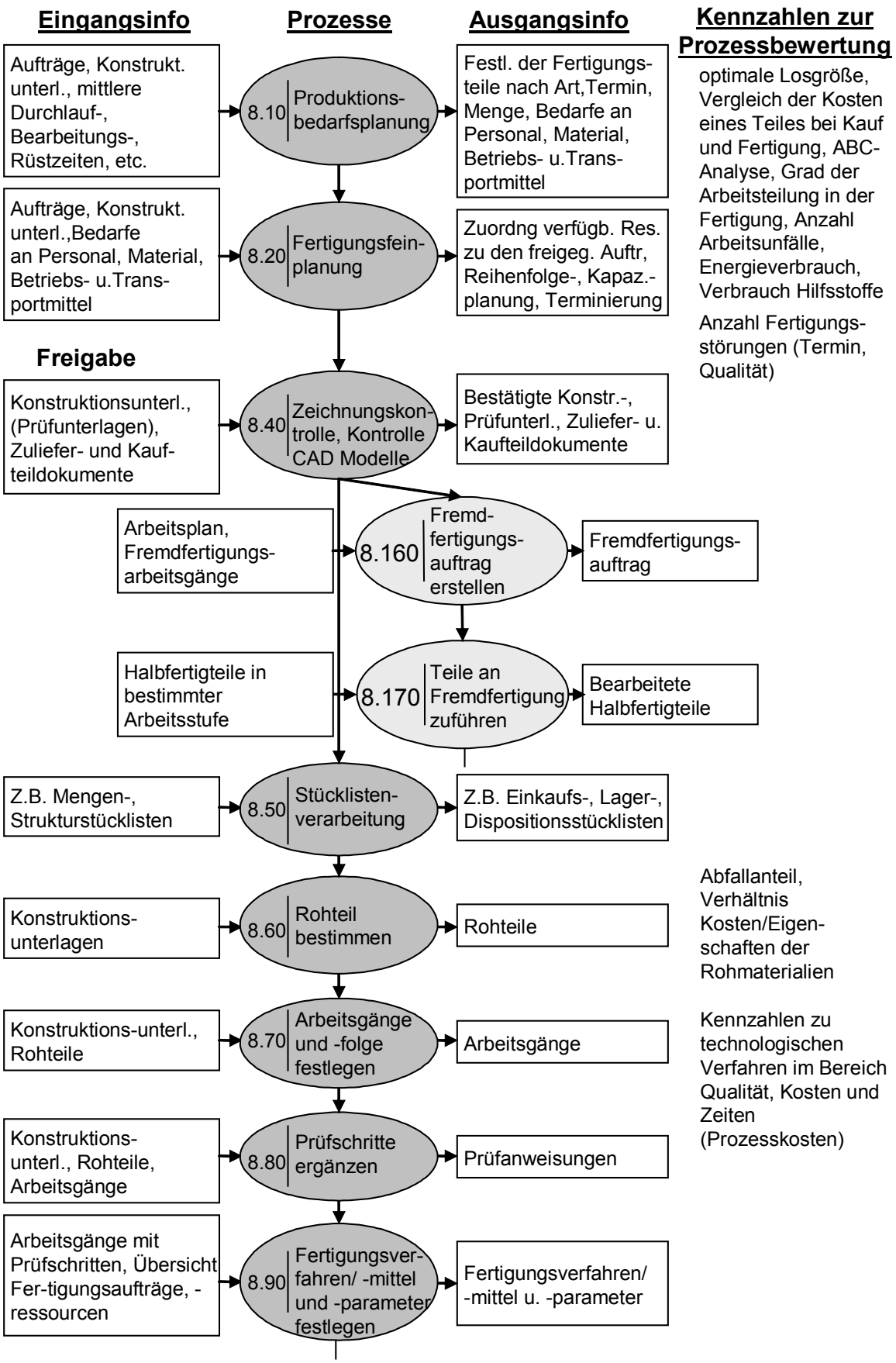

Eingangsinfo
Prozesse
Ausgangsinfo
Kennzahlen zur Prozessbewertung
Aufträge, Konstrukt. unterl., mittlere Durchlauf-, Bearbeitungs-, Rüstzeiten, etc.
8.10 Produktions-bedarfsplanung
Festl. der Fertigungs-teile nach Art,Termin, Menge, Bedarfe an Personal, Material, Betriebs- u.Trans-portmittel
optimale Losgröße, Vergleich der Kosten eines Teiles bei Kauf und Fertigung, ABC-Analyse, Grad der Arbeitsteilung in der Fertigung, Anzahl Arbeitsunfälle, Energieverbrauch, Verbrauch Hilfsstoffe
Aufträge, Konstrukt. unterl.,Bedarfe an Personal, Material, Betriebs- u.Trans-portmittel
8.20 Fertigungsfein-planung
Zuordng verfügb. Res. zu den freigeg. Auftr, Reihenfolge-, Kapaz.-planung, Terminierung
Anzahl Fertigungs-störungen (Termin, Qualität)
Freigabe
Konstruktionsunterl., (Prüfunterlagen), Zuliefer- und Kauf-teildokumente
8.40 Zeichnungskon-trolle, Kontrolle CAD Modelle
Bestätigte Konstr.-, Prüfunterl., Zuliefer- u. Kaufteildokumente
Arbeitsplan, Fremdfertigungs-arbeitsgänge
8.160 Fremd-fertigungs-auftrag erstellen
Fremdfertigungs-auftrag
Halbfertigteile in bestimmter Arbeitsstufe
8.170 Teile an Fremdfertigung zuführen
Bearbeitete Halbfertigteile
Z.B. Mengen-, Strukturstücklisten
8.50 Stücklisten-verarbeitung
Z.B. Einkaufs-, Lager-, Dispositionsstücklisten
Konstruktions-unterlagen
8.60 Rohteil bestimmen
Rohteile
Abfallanteil, Verhältnis Kosten/Eigen-schaften der Rohmaterialien
Konstruktions-unterl., Rohteile
8.70 Arbeitsgänge und -folge festlegen
Arbeitsgänge
Kennzahlen zu technologischen Verfahren im Bereich Qualität, Kosten und Zeiten (Prozesskosten)
Konstruktions-unterl., Rohteile, Arbeitsgänge
8.80 Prüfschritte ergänzen
Prüfanweisungen
Arbeitsgänge mit Prüfschritten, Übersicht Fer-tigungsaufträge, -ressourcen
8.90 Fertigungsver-fahren/ -mittel und -parameter festlegen
Fertigungsverfahren/ -mittel u. -parameter

Abbildung 5-12: Teilprozesse der Arbeitsvorbereitung (I)

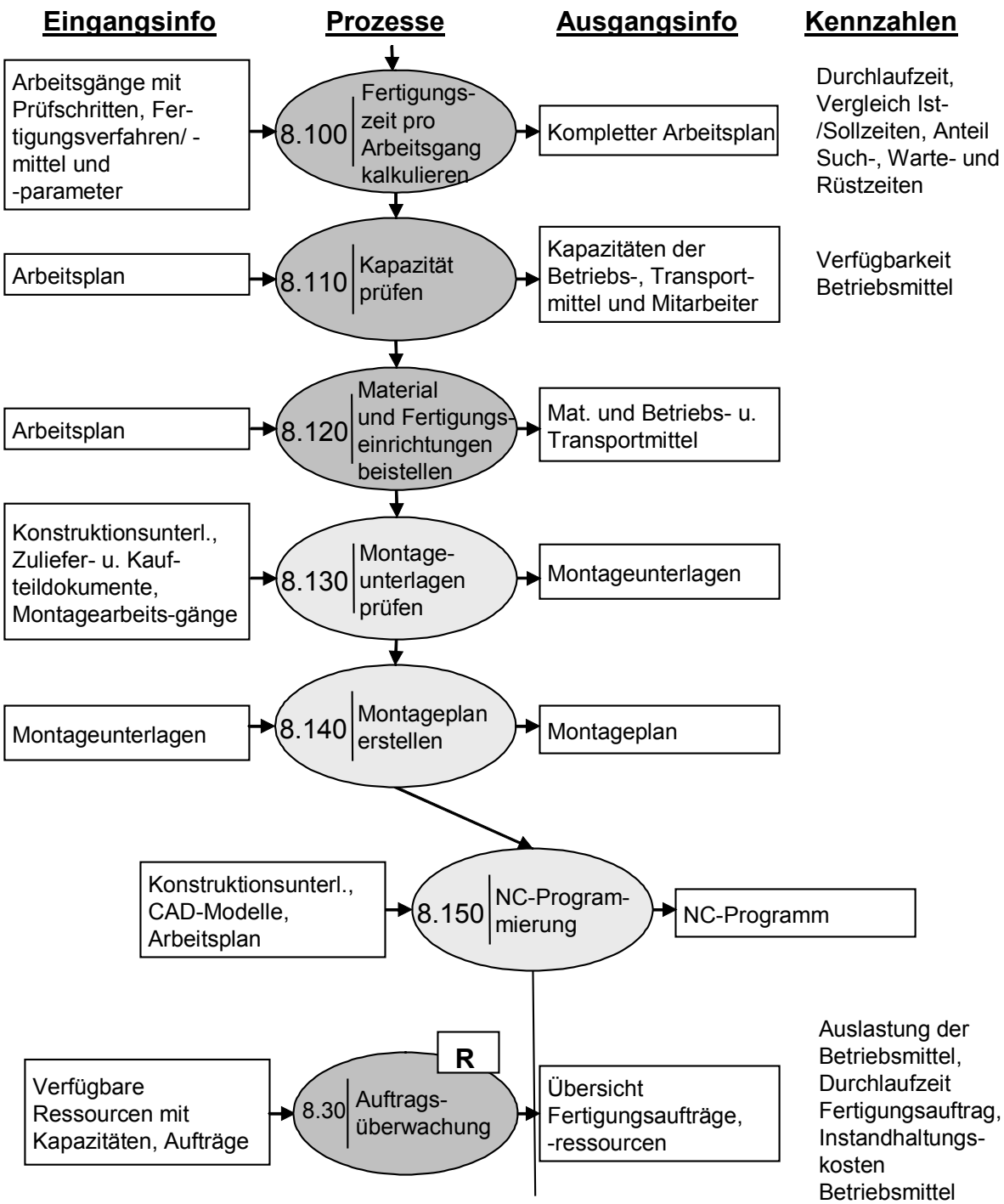


Abbildung 5-13: Teilprozesse der Arbeitsvorbereitung (II)

5.2.1.3 Identifikation von QM-Komponenten

In das Aufgabenfeld der möglichst vernetzt zusammenarbeitenden Organisationseinheiten in kleineren Unternehmen sind verteilte und zentrale QM-Aufgaben zu identifizieren und gegebenenfalls zu integrieren (Abbildung 5-14).

Zentrale QM-Prozesse sind notwendig, um eine fachübergreifende Koordination der QM-Aufgaben zu ermöglichen. Andererseits würde der ganzheitliche Aspekt des Qualitätsmanagements und die Transparenz der Prozesse bei Verteilung der QM-Aufgaben auf die Organisationseinheiten verloren gehen. Die verteilten QM-Aufgaben sind aber für das Qualitätsbewusstsein der Organisationseinheiten und die Verantwortung für die Qualität ihrer Leistung von großer Bedeutung. Sie müssen ebenfalls umgesetzt werden. Ähnlich der Verteilung der QM-Aufgaben werden die Dialoge der Benutzerschnittstelle des QI-Systems entsprechend der Anforderungen der Organisationseinheiten erstellt und dezentral zur Unterstützung der Prozesse genutzt. Die Datenbasis dagegen muss zentral verwaltet werden, um Redundanzen vorzubeugen. Die zentrale Datenbank des QI-Systems vereint die Sichtweisen der unterschiedlichen Organisationseinheiten und ermöglicht durch Standards, Regeln und Abbildung der Informationsflüsse die Autonomie der einzelnen Organisationseinheiten.

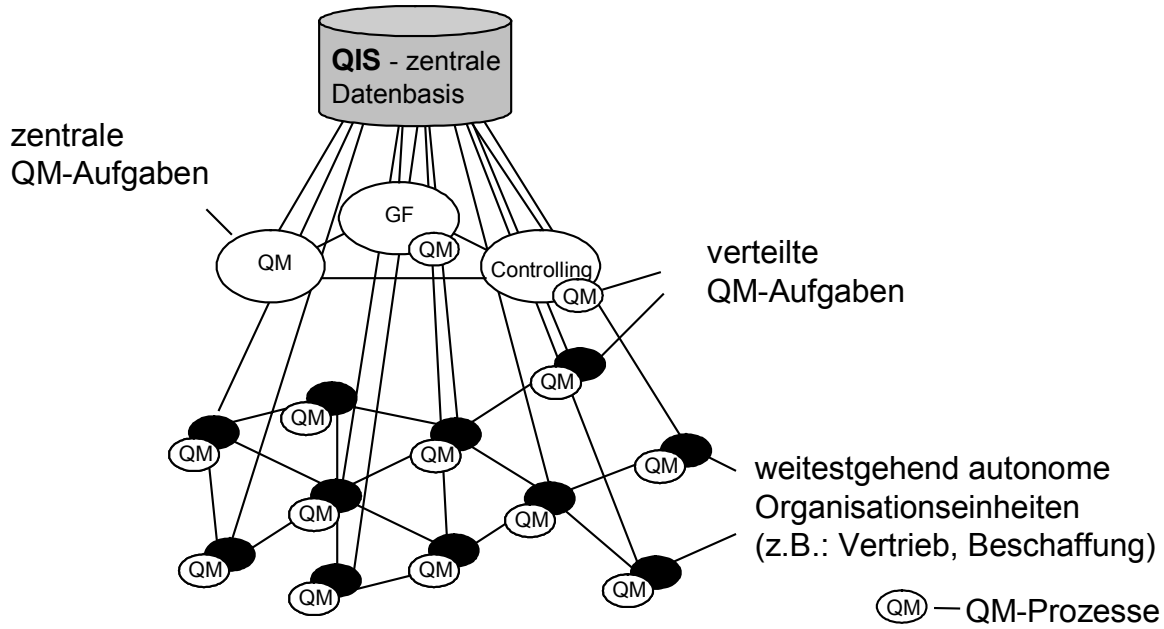


Abbildung 5-14: Vernetztes QM-Konzept

Die Identifizierung der QM-Aufgaben erfolgte nach den in der ISO 9004:2000 [ISO00b] aufgeführten Aufgaben. Außerdem wurden für kleinere Unternehmen geeignete Aufgaben aus TQM-Modellen, wie dem EFQM-Modell, berücksichtigt.

Die QM-Aufgaben wurden entlang der Wertschöpfungskette in den Phasen

Qualitätsplanung, Qualitätssteuerung, Qualitätssicherung und Qualitätsverbesserung erfasst. Dabei wird deutlich, dass viele der bereits aufgestellten Prozesse schon QM-Aufgaben beinhalten.

Die Qualitätsplanung ist definiert als Teil des Qualitätsmanagements, der auf das Festlegen der Qualitätsziele und der notwendigen Ausführungsprozesse sowie der zugehörigen Ressourcen zur Erfüllung der Qualitätsziele gerichtet ist [ISO05]. Dieser Teil des Qualitätsmanagements ist also vorrangig in dem Prozess Produktplanung umgesetzt. Die Qualitätslenkung befasst sich mit der Erfüllung von in der Qualitätsplanung aufgestellten Qualitätsanforderungen. Dies sollte im gesamten Wertschöpfungsprozess geschehen. Die Qualitätssicherung ist der Teil des Qualitätsmanagements, welcher die Umsetzung der Qualitätsanforderungen bewertet, um Vertrauen in die Produkte des Unternehmens zu erzeugen. Die Bewertung erfolgt in der Auftragsabwicklung und im Kundenservice. Innerhalb der Qualitätsverbesserung wird die Erhöhung der Fähigkeit zur Erfüllung der Qualitätsanforderungen angestrebt. Die Anforderungen können dabei jeden beliebigen Aspekt wie Wirksamkeit, Effizienz oder Rückverfolgbarkeit betreffen [ISO05]. Qualitätsverbesserungen sind in allen Prozessen möglich und werden mit Hilfe von Qualitätsregelkreisen umgesetzt.

Im vorangegangen Kapitel wurde die Bedeutung der Produktentwicklung für den Gesamtprozess deutlich. Daraus und aus den erarbeiteten Defiziten ergibt sich eine verstärkte Fokussierung auf die Qualitätsplanung und -lenkung mit dem Ziel der Fehlervermeidung.

Die Identifizierung erfolgte entsprechend dem vorgestellten, vernetzten QM-Konzept in zwei Gruppen. Die erste Gruppe beinhaltet fachübergreifende QM-Aufgaben, die innerhalb der Steuerungsprozesse und der unterstützenden Prozesse durchgeführt werden. Außerdem sind die meisten dieser QM-Aufgaben auch durch die Leitung der einzelnen Organisationseinheiten auszuführen. Da einige QM-Aufgaben in vielen Prozessen vorkommen, kann keine genaue Zuordnung erfolgen. Tabelle 5-1 beschreibt die QM-Aufgaben, welche Querschnittsbereiche eines Unternehmens und damit mehrere Organisationseinheiten betreffen. Es sind Aufgaben, die zentral von Querschnittsabteilungen (z. B. Unternehmensführung, Controlling) oder von den meisten Organisationseinheiten ausgeführt werden. Diese Aufgaben sind notwendig, um eine durchgängige Informationskette sicherzustellen und

Qualitätsverbesserungsmaßnahmen umzusetzen.

Phasen des QM / übergreif. Bereiche	Qualitätsplanung	Qualitätssteuerung	Qualitätssicherung	Qualitäts-verbesserung
1.1 Verantwortung	Qualitätspolitik, Qualitätsziele ermitteln	Verantwortung/ Befugnisse festlegen, Bekanntmachung der Qualitätspolitik	Absicherung der eigenen Prozesse (einschl. Messung)	Selbstbewertung, Vorschlagwesen, Beachtung nachfolgender Prozesse
1.2 Organisation des QM-System	Prozesse und Wechselwirkung erkennen, Dokum. festlegen, Qualitätstreffen planen	Kriterien/Methoden zum wirksamen Lenken und Steuern von Prozessen festlegen, Moderation von Qualitätstreffen, projektabh./ projektunabh. Standards festlegen	Validierung d. Prozesse, Auditierung von Organisations-einheiten	Prozesse analysieren und verbessern, Qualitätsregelkreise einführen, Verbesserungs-maßnahmen initiieren und verfolgen
1.3 Kontinuierl. Verbesserung	Geeignete Prüfphasen festlegen	Datenanalyse, Verbesserungs-potentiale umsetzen	Messung und Beurteilung der Prozesse und Kundenzufriedenheit	Korrektur- und Vorbeugungs-maßnahmen
2. Bereitstellung von Ressourcen	Benötigte Ressourcen planen und sicherstellen	Kooperation bei fehlenden Ressourcen, Verwaltung der Ressourcen	Optim. der Infrastruktur, Ausrüstung, Transport, Logistik	Arbeitsumgebung verbessern, Entwicklung neuer Ressourcen
	Schulungsbedarf ermitteln	Austausch von Qualitätsinformationen	Messung der Mitarbeiter-zufriedenheit	Mitarbeitermotivation/ -anreize schaffen, Kooperations-beziehungen

Tabelle 5-1: Zentrale QM-Aufgaben nach ISO 9004:2000 in den Bereichen Ressourcen und Organisation (Querschnittsbereiche)

Die verteilten Qualitätsmanagementprozesse sind in der zweiten Gruppe enthalten. Sie wurden entsprechend der Kernprozesse ermittelt [Mue+05], [DAG03], [Wir+02]. Die in Tabelle 5-2 identifizierten QM-Aufgaben werden an die einzelnen Prozesse der Wertschöpfungskette angelagert. Diese Aufgaben müssen dort ausgeführt werden, wo die eigentliche Leistungserstellung erfolgt. Die Verantwortung für die Qualität ihrer Leistung ist durch die Anlagerung zu gewährleisten.

	Phasen des QM / Geschäftsprozess	Qualitätsplanung	Qualitätssteuerung	Qualitätssicherung	Qualitäts-verbesserung
3. Kernprozesse	**3.1 Markt-entwicklung, Anfrage**	Kundenerwartungen, Marktchancen ermitteln, Kundenbefragung organis.	Produktanforderungen ermitteln, Regelungen zur Komm., Ansprechpartner festlegen	Produktanforderungen auf Erfüllbarkeit prüfen, Kundenzufriedenheit ermitteln	Kunden-zufriedenheit analysieren
	3.2 Produkt-entwicklung, Konstruktion	Entwicklungsphasen planen	Qualitätsforen, Annahmekriterien Produkt festlegen	Kontrolle der Dokumente, Aufzeichnung und Entwicklungsziele auf Funktion, Montage ...	Kostenanalyse, Zuverlässigkeits-analyse
	3.3 Arbeits-vorbereitung	Fertigungsmittel, Prüfmittel planen	Annahmekriterien Produkt festlegen, Arbeitspläne, Prüfpläne erstellen	Prüfen der Konstruktions-unterlagen, Prozess-FMEA	Entwicklung neuer Fertigungs- und Prüfmethoden, Rationalisierung von Fertigungs- und Prüfprozessen
	3.4 Beschaffung	Lieferanten-bewertung	Produkt-kennzeichnung, Lenkung ungenügender Produkte	Verifizierung von beschafften Produkten	Zusammenarbeit mit Lieferanten, Lieferantenaudit
	3.5 Produktion	Fertigungsplanung	Produkterhaltung, Lenkung fehlerhafter Produkte	Validierung der Prozesse, Kennzeichnung und Rückverfolgbarkeit, Verifizierung der Fertigungs- und Prüfmittel	Prozessoptimierung
	3.6 Produkt-nutzung	Ermittlung der Service-anforderungen, Reparaturanleitung	Reklamations- und Beschwerde-bearbeitung, Instandhaltung, Reparatur, Schulung	Ersatzteilbeschaffung, Kundenbefragungen	Rückmeldungen, Beschwerden, Reklamationen Bearbeiten, Feedback Kunde, Schulung der Netzpartner

Tabelle 5-2: Verteilte QM-Aufgaben nach ISO 9004:2000 innerhalb der Prozesse der Wertschöpfungskette

Diese identifizierten QM-Aufgaben werden anhand der Wertschöpfungsprozesse in das allgemeine Prozessmodell integriert, sofern sie nicht schon vorhanden sind. Diese Prozesse werden ebenfalls in Muss- und Kann-Prozesse entsprechend der in Kapitel 6.1.1.2 aufgestellten Definition unterteilt. In Anlage 2 sind die identifizierten QM-Aufgaben parallel zu den Leistungserstellungsprozessen des Prozessmodells aus Kapitel 6.1.1.2 dargestellt.

Außerdem wurden mögliche QM-Methoden für die Anwendung innerhalb der einzelnen Wertschöpfungsprozesse ermittelt. Die Zuordnung von möglichen QM-Methoden erfolgt nach Masing [Mas99] und Kamiske [Kam96]. Wichtig bei der Anwendung der QM-Methoden ist eine unternehmensspezifische Anpassung und Vereinfachung. Bei Verwendung der QM-Methoden muss die Informationskette

entsprechend der Ein- und Ausgangsinformationen der Methoden angepasst werden. Die Auswahl der QM-Methoden kann bei der Anwendung der Methode zur Konzeption des QI-Systems unternehmensspezifisch erfolgen.

In Abbildung 5-15 ist die Zuordnung der QM-Aufgaben und -Methoden am Beispiel der Arbeitsvorbereitung (Prozess 8) auszugsweise abgebildet. Verteilte QM-Aufgaben sind „Material und Fertigungseinrichtungen bereitstellen“ und „Kapazität prüfen“. Die QM-Aufgabe „Prüfschritte ergänzen“ setzt sich aus einzelnen QM-Aufgaben zusammen. Dieser Prozess kann entweder vom Qualitätswesen oder von der Arbeitsvorbereitung ausgeführt werden, abhängig welche Fachkompetenzen in den Abteilungen vorhanden sind. Das gleiche gilt für die QM-Aufgabe „Prüfanweisung erstellen“.

Da diese Prozesse schon im allgemeinen Prozessmodell vorhanden waren, sind sie gleichzeitig den QM-Aufgaben und den Wertschöpfungsprozessen zugeordnet.

Die zentralen QM-Aufgaben, wie z. B. „Interne Audits durchführen“ oder „Moderation von QM-Methoden“ gelten auch für die Arbeitsvorbereitung, die Verantwortung liegt aber beim Qualitätsmanagementbeauftragten.

Die QM-Methode System-FMEA Prozess wird bei der Erstellung der Arbeitspläne angewendet werden und beruht auf Ergebnissen der System-FMEA Produkt. Ebenso kann die Netzplantechnik bei Einplanung der Aufträge, die Portfoliotechnik oder Poka Yoke beim Konzipieren der Fertigungseinrichtungen angewendet werden.

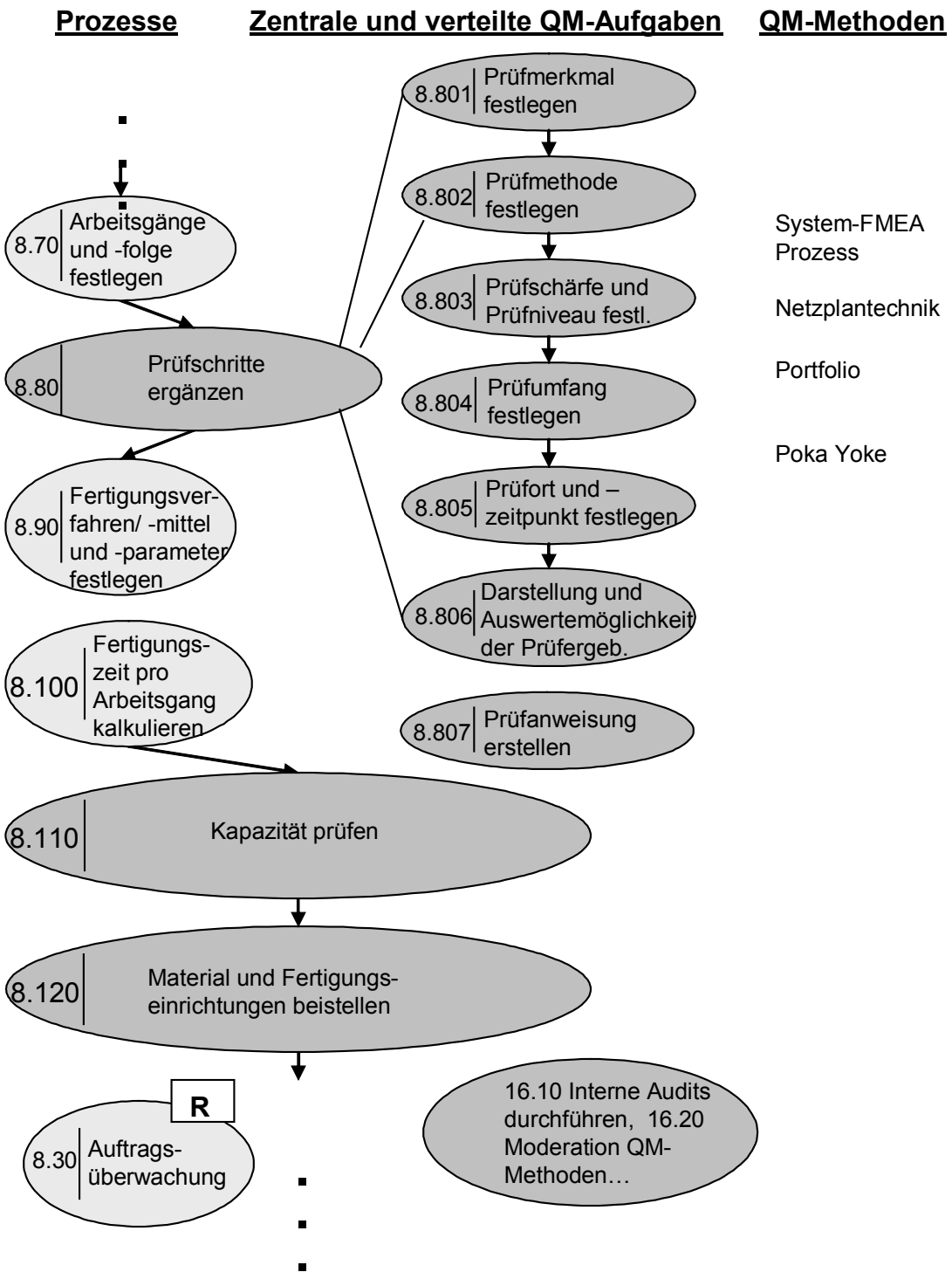


Abbildung 5-15: QM-Aufgaben und -Methoden am Beispiel der Arbeitsvorbereitung

5.3 Ableitung des Qualitätsinformationsmodells

5.3.1 Identifikation der Qualitätsinformationen

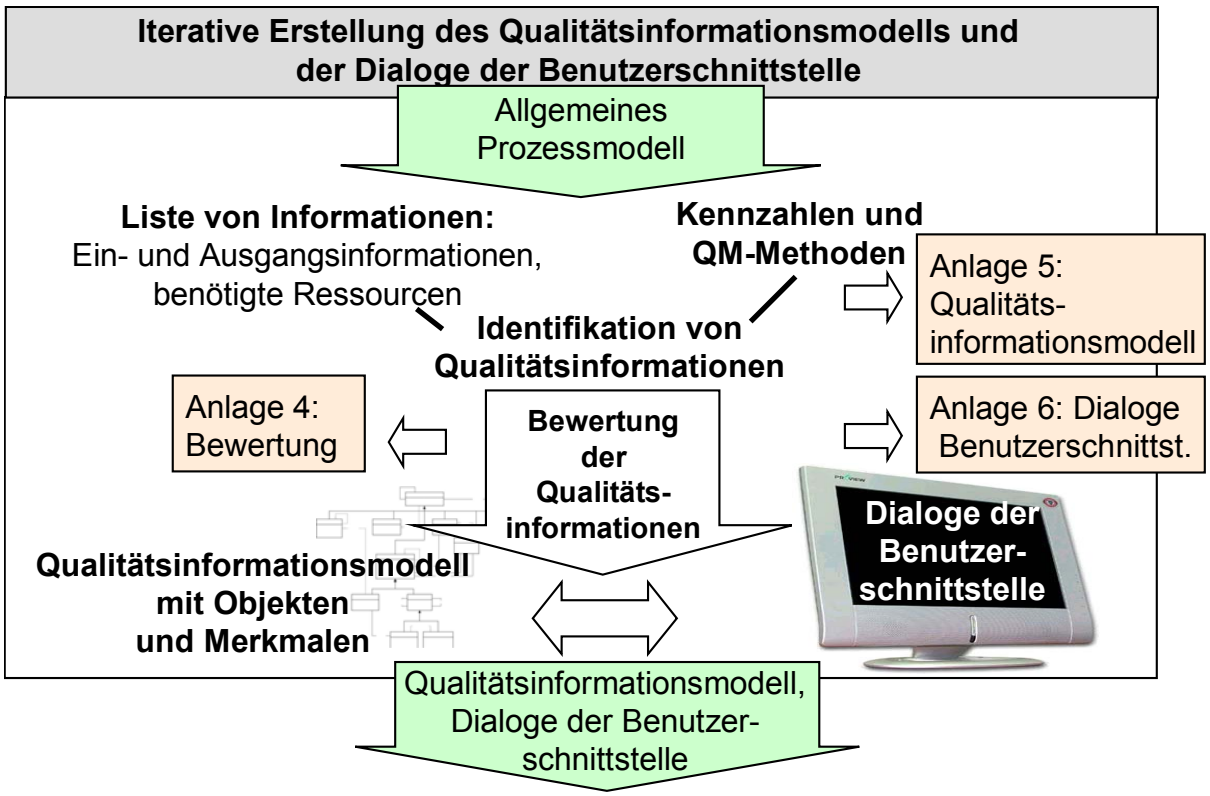


Abbildung 5-16: Erstellung des QI-Modells und der Dialoge der Benutzerschnittstelle

Nach der Aufstellung des allgemeinen Prozessmodells erfolgt die prozessorientierte Synthese der Funktionen und Informationen, die im QI-System umgesetzt werden. Die Synthese der Informationen und Daten ist notwendig, um auf der einen Seite den Entwurf und die Realisierung der Datenbank durch Bestimmung der Qualitätsinformationen zu gewährleisten und um auf der anderen Seite die notwendigen Dialoge der Benutzerschnittstellen zu bestimmen. Dies erfolgt durch die Festlegung des Prozessverantwortlichen bei dem die Qualitätsinformationen benötigt werden.

Die Verteilung der QM-Aufgaben zeigt, dass diese Aufgaben im gesamten Wertschöpfungsprozess des Unternehmens vorhanden sind. Mit Fokussierung der Qualitätsplanung und -lenkung ist entgegen früherer Vorstellungen vor allem der Bereich der Produktplanung betroffen. Entsprechend der QM-Aufgaben sind die Qualitätsinformationen im gesamten Unternehmen vorhanden. Eingangs- und Ausgangsinformationen, personelle und nichtpersonelle Ressourcen sind mögliche

Objekte der Datenbank des QI-Systems und damit mögliche Qualitätsinformationen. Diese Schlussfolgerung ergibt sich auch aus der neu abgeleiteten Definition der Qualitätsinformationen aus Kapitel 1.2. Für weitere Betrachtungen werden somit alle Ein- und Ausgangsinformationen des allgemeinen Prozessmodells und die dazu benötigten Ressourcen genutzt.

5.3.2 Bewertung der Qualitätsinformationen auf Eignung zur Rechnerunterstützung

Für die Auswahl der Qualitätsinformationen zur Rechnerunterstützung durch das QI-System sind weitere Faktoren für einen effizienten Einsatz des QI-Systems von Bedeutung. Bestimmt wurden die Kriterien aus den Anforderungen von Vorschriften und Gesetzen, den spezifischen Anforderungen kleinerer Unternehmen und den Erfahrungen aus der Lastenhefterstellung und der Auswahl eines ERP-Systems für die vernetzt zusammenarbeitenden Kleinstunternehmen des SFB 457 [GDK06], [GAD04a], [GDA04a].

Eine Auswahl erfolgt auf der Grundlage folgender Kriterien:

- Wiederverwendungsgrad
- Mengengerüst der Objekte
- Archivierungsanforderungen
- Erstellungsaufwand
- Nutzen der Information für das Unternehmen
- Übertragung der Information auf großen Entfernungen notwendig
- Sind automatisierte Vorgänge durch diese Informationen möglich
- Leistet die Information einen Beitrag zur Speicherung von Erfahrungswissen
- Notwendige Aktualisierungen

Diese Kriterien können anhand des Prozessmodells messbar gemacht werden. Durch Wandlung der Kriterien in einen Zahlenwert wird eine Kennzahl ermittelt, welche die Eignung zur Rechnerunterstützung der Qualitätsinformationen darstellt. Diese Kennzahl wird in dieser Arbeit als Eignungswert des QI-Systems bezeichnet. Der Zahlenwert für die einzelnen Kriterien wird so bestimmt, dass ein maximaler

Eignungswert des QI-Systems von 0-10 Punkten erreicht werden kann.

Das Kriterium Wiederverwendungsgrad beschreibt die Häufigkeit der Verwendung der Qualitätsinformation durch die anderen Prozesse des allgemeinen Prozessmodells. Es wird die Anzahl der Wiederverwendungen dieser Qualitätsinformation im Prozessmodell ermittelt und entsprechend der Anzahl Punkte vergeben. Je nach Wiederverwendungsgrad werden null bis zwei Punkte vergeben.

Die Datenmenge der Objekte beschreibt das Mengengerüst der Qualitätsinformationen. Es wird der Begriff Objekte verwendet, da sich das Mengengerüst auf die Datenbank des QI-Systems bezieht. Die Qualitätsinformationen werden zu sinnvollen Objekten aggregriert und mit Merkmalen versehen. Das Mengengerüst gibt an, wie viele Ausprägungen dem Objekt zugeordnet werden. Obwohl eine Aggregation der Informationen zu Objekten noch nicht erfolgt ist, wird das zu erwartende Mengengerüst empirisch für kleinere Unternehmen angegeben. Das Mengengerüst bezieht sich immer auf eine bestimmte Periode. Bei der Qualitätsinformation Auftrag zum Beispiel ist eine Angabe pro Jahr sinnvoll. Entscheidend ist immer, wie viele Ausprägungen des Objektes gleichzeitig in der Datenbank vorhanden sind. Je größer die zu erwartende Menge an Informationen ist, desto einfacher ist es, die Qualitätsinformationen rechnergestützt zu verwalten. Ist das Mengengerüst größer gleich 50 und kleiner gleich 100 werden 0,5 Punkte vergeben, wenn es größer 100 ist, geht ein Punkt in den Eignungswert des QI-Systems ein und wenn das Mengengerüst kleiner 50 ist, werden null Punkte vergeben.

Die Archivierungsanforderungen beeinflussen besonders die Art der Ablage der Qualitätsinformationen. In dieser Arbeit wird die Archivierungsdauer bewertet. Die Archivierungsdauer ergibt sich dabei aus den Anforderungen des Produkthaftungsgesetzes, dem Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (GPSG), der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV), aus der vertraglichen (§ 433 – 453 BGB, § 633 ff. BGB) und deliktischen Haftung (§ 823 ff. BGB). Art, Inhalt und Ausführung unternehmensinterner technischer Dokumentation, die aufgrund von Rechtsnormen, technischen Normen oder öffentlichen Forderungen notwendig sind, beschreibt außerdem die VDI-Richtlinie 4500 Blatt 2 [VDI06b]. Die Archivierungsanforderungen werden in Jahren angegeben und entsprechend der Anzahl der Jahre in eine Kennzahl umgewandelt. Sind die Archivierungsanforderungen größer gleich 10 Jahre

wird ein Punkt vergeben, ansonsten gehen null Punkte in die Berechnung ein.

Der Aufwand zur Erstellung der Qualitätsinformation wird in einer dreistufigen Skala abgeschätzt. Dabei steht der Aufwand der rechnergestützten Erstellung im Vordergrund. Für den Fall dass der Aufwand hoch ist, werden null Punkte, bei mittel 0,5 Punkte und bei niedrig ein Punkt vergeben.

Der Nutzen der Qualitätsinformation für das kleinere Unternehmen im Gegensatz zum Aufwand der Erstellung beeinflusst die Effizienz des Unternehmens. Der Nutzen wird deshalb entsprechend bei einem hohen Nutzen mit einem Punkt, bei mittlerem Nutzen mit 0,5 Punkten und bei niedrigem Nutzen mit null Punkten bewertet.

Die Übertragung der Information auf große Entfernungen ist einfacher, wenn die Information in elektronischer Form vorliegt. Daher wird ein Punkt vergeben, wenn die Information auf große Entfernungen übertragen werden muss. Ansonsten werden null Punkte vergeben. Es wird angenommen, dass das Unternehmen nur an einem Standort vertreten ist.

Sind automatisierte Vorgänge durch die Qualitätsinformation möglich, muss die Information auch elektronisch vorliegen. Wie im vorhergehenden Fall wird deshalb ein Punkt vergeben, wenn automatisierte Vorgänge möglich sind.

Es ist das Ziel kleinerer Unternehmen Erfahrungswissen im Unternehmen zu halten und damit einen Beitrag zur Fehlervermeidung und Qualitätsverbesserung zu leisten. Wenn die Qualitätsinformation einen Beitrag zur Speicherung von Erfahrungswissen leistet, wird ein Punkt vergeben.

Unterliegt die Qualitätsinformation einem regelmäßigen (mehr als fünf Mal im Jahr) Aktualisierungszyklus, muss die Information jedes Mal neu gefunden und aktualisiert werden. Dieser Vorgang lässt sich durch Rechentechnik vereinfachen. Außerdem können die Qualitätsinformationen bei Auslassen der Aktualisierung automatisch gesperrt werden. Ist eine regelmäßige Aktualisierungen notwendig, wird ein Punkt vergeben.

Der Eignungswert des QI-Systems ergibt sich aus der Summe der Einzelpunkte der Kriterien (Tabelle 5-3). Der Eignungswert des QI-Systems kann in einem Bereich von 0 bis 10 Punkten liegen. Wird ein Wert von vier Punkten oder mehr erreicht, erfolgt eine Rechnerunterstützung durch das QI-System. Die Information wird als Objekt

oder Merkmal in das QI-Modell übernommen. Bei einem Eignungswert des QI-Systems kleiner vier wird die Information nicht durch Informationstechnik unterstützt. In Tabelle 5-3 werden alle Qualitätsinformationen bis auf die Transportmittel rechnergestützt abgelegt und verwaltet.

Die Tabelle wurde anhand des kompletten Prozessmodells für die Qualitätsinformationen des Prozesses 8 Arbeitsvorbereitung erstellt. Im Falle einer unternehmensspezifischen Auswahl der Prozesse wird die Berechnung erneut durchgeführt (Kapitel 6).

Für die Bewertung wurden alle Ausgangsinformationen, von extern kommende Eingangsinformationen und personelle und nichtpersonelle Ressourcen aus dem allgemeinen Prozessmodell zusammengestellt und entsprechend der Berechnungsvorschrift eingestuft. In Anlage 3 wurde eine Liste der Qualitätsinformationen mit den einzelnen Werten der Kriterien und dem Eignungswert des QI-Systems des kompletten Prozessmodells erarbeitet.

Teilweise wurden Qualitätsinformationen als Dokumente (z. B. NC-Programm, Schulungsunterlagen und Zeichnungen) eingestuft und somit dem Objekt Dokument zugeordnet.

Entsprechend des Eignungswertes des QI-Systems erfolgte die Auswahl und Zusammenstellung der Objekte der Datenbank des QI-Systems im nächsten Kapitel.

Information	Wieder-verwendg.-grad	Mengen-gerüst	Archi-vierungs-anforderg./ Jahre	Aufwand Erstellg.	Nutzen	Uber-tragung auf große Entferng.	ermöglicht automatisierte Vorgänge	Beitrag zur Speicherung von Erfahrungs-wissen	notwendige Aktualisierung.	QIS-Eignungs-wert
Stücklisten	13 / 2	>100 / 1	30 / 1	Mittel / 0,5	Hoch / 1	Nein / 0	Ja / 1	Ja / 1	Nein / 0	7,5
Zeichnung.	17 / 2	>100 / 1	30 / 1	Hoch / 0	Hoch / 1	Ja / 1	Nein / 0	Ja / 1	Nein / 0	7
CAD-Modelle	6 / 2	>100 / 1	30 / 1	Hoch / 0	Hoch / 1	Ja / 1	Ja / 1	Ja / 1	Ja / 1	9
Auftrag	3 / 1	>100 / 1	30 / 1	Niedrig / 1	Hoch / 1	Nein / 0	Nein / 0	Nein / 0	Nein / 0	5
Fertigungs-mittel (Maschine, Anlage)	5 / 1	>100 / 1	30 / 1	Mittel / 0,5	Hoch / 1	Nein / 0	Ja / 1	Nein / 0	Ja / 1	6,5
Transport-mittel	5 / 1	<50 / 0	- / 0	Mittel / 0,5	Mittel / 0,5	Nein / 0	Nein / 0	Nein / 0	Nein / 0	2
Pflichten-heft	24 / 2	>100 / 1	30 / 1	Hoch / 0	Hoch / 1	Ja / 1	Nein / 0	Ja / 1	Nein / 0	7
Wartungs-plan	3 / 1	>100 / 1	30 / 1	Hoch / 0	Hoch / 1	Ja / 1	Ja / 1	Ja / 1	Ja / 1	8
NC-Programm	1 / 0	>100 / 1	10 / 1	Hoch / 0	Hoch / 1	Nein / 0	Ja / 1	Ja / 1	Nein / 0	5
Rohteile	4 / 1	>100 / 1	30 / 1	Mittel / 0,5	Hoch / 1	Ja / 1	Ja / 1	Ja / 1	Nein / 0	7,5
Arbeits-gänge	3 / 1	>100 / 1	10 / 1	Hoch / 0	Hoch / 1	Nein / 0	Ja / 1	Ja / 1	Nein / 0	6
Bestands-menge Lager	3 / 1	>100 / 1	- / 0	Niedrig / 1	Hoch / 1	Nein / 0	Ja / 1	Nein / 0	Ja / 1	6
Fremd-fertigungs-auftrag	1 / 0	50-100 / 0,5	30 / 1	Niedrig / 1	Hoch / 1	Ja / 1	Nein / 0	Nein / 0	Nein / 0	4,5
Montage-plan	2 / 0	>100 / 1	30 / 1	Hoch / 0	Hoch / 1	Ja / 1	Nein / 0	Ja / 1	Nein / 0	5

Legende: Wert / Kennzahl Kriterium

Tabelle 5-3: Beispiel von Ein- und Ausgangsinformationen und Ressourcen der Arbeitsvorbereitung (Prozess 8)

5.3.3 Generierung von Objekten und Merkmalen

Nachdem die zu unterstützenden Qualitätsinformationen bestimmt wurden, sind die Informationen sinnvoll zu Datenbankobjekten und dazugehörigen Merkmalen zusammenzustellen.

Neben der Erstellung der Datenbank wird mit dem QI-Modell die Grundlage für ein einheitliches Produktdaten- und Ressourcenmodell gelegt. Ein einheitliches Produktdaten- und Ressourcenmodell vereinfacht Schnittstellen zwischen unterschiedlichen Systemen und hilft, die unterschiedlichen Sichtwesen ein- und desselben Begriffes der einzelnen Funktionsbereiche zu vereinheitlichen.

Aufgrund der Mehrfachbelegung von Begriffen sind möglichst eindeutige, einfache Begriffe zu verwenden und in einem Glossar zu definieren. In Anlage 7 wurde ein Glossar informationstechnischer Begriffe erstellt, welche im Lastenheft des QI-Systems verwendet werden.

Das QI-Modell wird durch Objekte, Merkmale der Objekte und Beziehung zwischen den Objekten dargestellt. Unter einem Objekt wird ein tatsächlicher Gegenstand der Realität verstanden, der sich durch bestimmte Merkmale von anderen Objekten abgrenzen lässt. Ein Merkmal ist eine Eigenschaftskategorie in Bezug auf die Merkmalsausprägung (z. B. Kategorie „Farbe“, Ausprägung „grün“). Das QI-Modell ist ein konzeptionelles Modell, also unabhängig von der Implementierungssprache.

Entsprechend des in Kapitel 5.3.2 berechneten Eignungswertes des QI-Systems wurden die Ressourcen, Ein- und Ausgangsinformationen bewertet und die Art des Mediums (z. B. Papierdokument, elektronisches Dokument) abgeleitet. Im Folgenden werden Qualitätsinformationen (Objekte der Datenbank) und qualitätsrelevante Dokumente getrennt betrachtet.

5.3.3.1 Qualitätsinformationen

Bisher wurden die Qualitätsinformationen ermittelt, welche rechnergestützt im QI-System verwaltet werden. Diese Informationen werden entweder direkt zu Objekten oder in einigen Fällen auch zu Merkmalen anderer Objekte (Abbildung 5-17). Objekte können durch Beziehungen mit anderen Objekten verbunden sein. Ein Objekt

repräsentiert eine identifizierbare Einheit, die eine definierte Rolle im Problembereich spielt. Merkmale haben einen Datentyp. Der Datentyp beschreibt das Muster aller Ausprägungen, die zu dem Objektmerkmal gehören. Das Objekt Kunde hat zum Beispiel die Merkmale Kundennummer, Name und Adresse. Die Kundennummer hat den Datentyp Integer (Ganzzahl) und Name den Datentyp string (Zeichenkette).

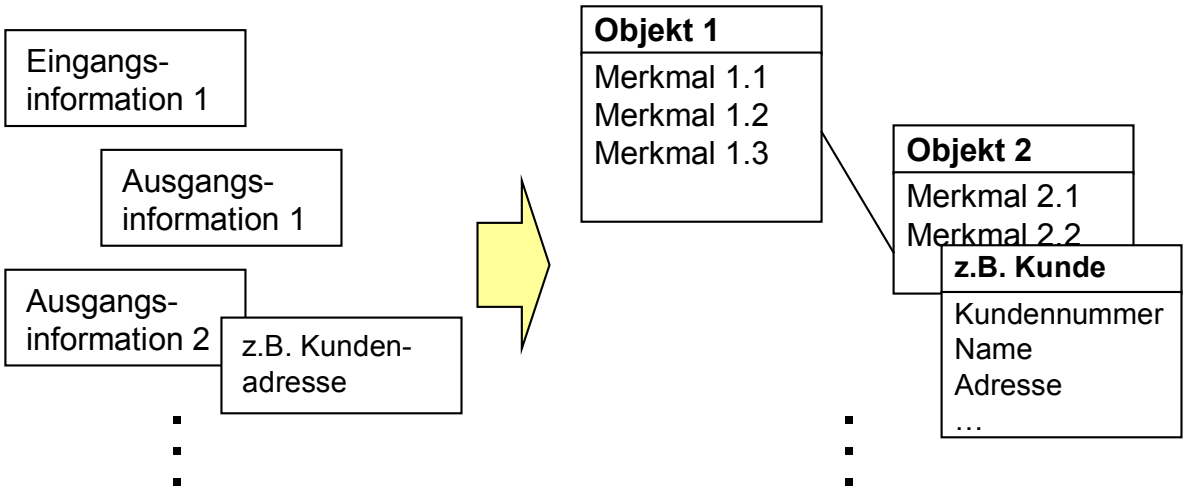


Abbildung 5-17: Wandlung der Qualitätsinformationen in Objekte des QI-Systems

Bei den produkthaftungsrelevanten Qualitätsinformationen sind Merkmale zu ergänzen, die eine sinnvolle und redundanzfreie Datenhaltung ermöglichen. Dazu zählen eine eindeutige Identifikationsnummer, eine für alle betroffenen Organisationseinheiten verständliche Bezeichnung, der Archivierungszeitraum und unternehmensspezifische Variablen.

Bei der Erstellung des QI-Modells wird entsprechend der Prozesse mit den unternehmensbeschreibenden Qualitätsinformationen begonnen. Das Objekt Unternehmen hat daher z. B. die Merkmale Ident.nummer, Bezeichnung, Straße, Postleitzahl, Ort, Telefon, Fax, email und Homepage. Die nächsten identifizierten Objekte sind beispielsweise die Kostenstellen, Kostenarten, Prozesse, Personal, Produktprogramm, Betriebsmittel, Fördermittel und Lagermittel mit den entsprechenden Merkmalen. Aufgrund der Vielzahl der Qualitätsinformationen ist die Zuordnung der Merkmale nur beispielhaft dargestellt. Alle Objekte mit den wichtigsten Merkmalen sind in Anlage 5 abgebildet.

Entsprechend der unternehmensspezifischen Auswahl von QM-Methoden und Kennzahlen zur Prozessbewertung, sind diese Informationen zu ergänzen. Kapitel 6.5 geht näher auf diesen Sachverhalt ein.

5.3.3.2 Qualitätsrelevante Dokumente

Ein Dokument ist eine als Einheit gehandhabte Zusammenfassung oder Zusammenstellung von Informationen, die nicht-flüchtig auf einem Informationsträger gespeichert sind [DIN99].

Anhand dieser Definition ist eine Aussage, welche Zusammenstellungen von Qualitätsinformationen als Dokument geeignet sind, schwer möglich. In dieser Arbeit wurden schwer formalisierbare Qualitätsinformationen, an Externe weiterzugebende Informationen und externe Dokumente als Dokumente eingestuft. Tabelle 5-4 enthält mögliche Dokumente, die in einem kleineren Unternehmen im Produktlebenszyklus anfallen können.

Dokumentenart	Beispieldokumente
Richtlinien, Regelwerke und Vorschriften	Gesetze, Normen, interne Werksnormen, Verfahrensanweisungen, Arbeitsanweisungen, Bekanntmachungen
Konstruktionsunterlagen	Stücklisten, Entwürfe, Zeichnungen, Berechnungen, Produktbeschreibungen, Kenndaten des Produktes, Schaltungspläne, Softwareunterlagen, Testberichte, Produkthinweise
Instandhaltungsdokumente	Bedienungsanleitung, Ersatzteillisten, Zeichnungen, Demontage- und Montagevorschriften, Wartungsvorgaben
Personaldokumente	Arbeitsvertrag, Ausschreibungen, Lohnbescheinigungen, Arbeitszeugnis
Schulungsunterlagen	Folien, Anleitungen, Skripte, Schulungsnachweise
Zulassungsdokumente	Werkstoffzeugnisse, Abnahmedokumentation der zuständigen Zertifizierungs- und Klassifizierungsgesellschaften, Umweltschutz- und Entsorgungsnachweise
Produktbeobachtungsdokumente	Anfahrprotokolle, Besuchsberichte, Schadensberichte, Testberichte, Marktberichte, Fragebögen

Tabelle 5-4: Beispielhafte Dokumente eines Unternehmens

Bei einigen Dokumenten ist es für das Unternehmen sinnvoller, diese Dokumente in Papierform zu speichern. Dies betrifft die Ein- und Ausgangsinformationen, welche weniger als fünf Punkte in der Bewertung der Qualitätsinformationen aus Kapitel 5.3.2 erreicht haben und als Dokumente eingestuft wurden. Die Metadaten und der Ort der Papierversion sollten trotzdem im QI-System gespeichert werden, um eine Recherche dieser Dokumente zu gewährleisten.

Eine Kopie des elektronischen Dokumentes sollte zusätzlich in einer für alle lesbaren Form abgespeichert werden (z. B. pdf-Format). Dies vereinfacht den schnellen Umgang mit den elektronischen Dokumenten und ist in den meisten Fällen in sehr kurzer Zeit zu realisieren.

Dokumente setzten sich aus der Datei selbst und den Metadaten zusammen (Abbildung 5-18). Die Metadaten beschreiben das Dokument und dessen Management. In den Metadaten des Dokumentes sollte zusätzlich zur Identifikationsnummer die Nummer des Objektes, auf das es sich bezieht, angegeben werden. Dies könnte z. B. eine Artikel-, Auftrags- oder Ressourcennummer sein.

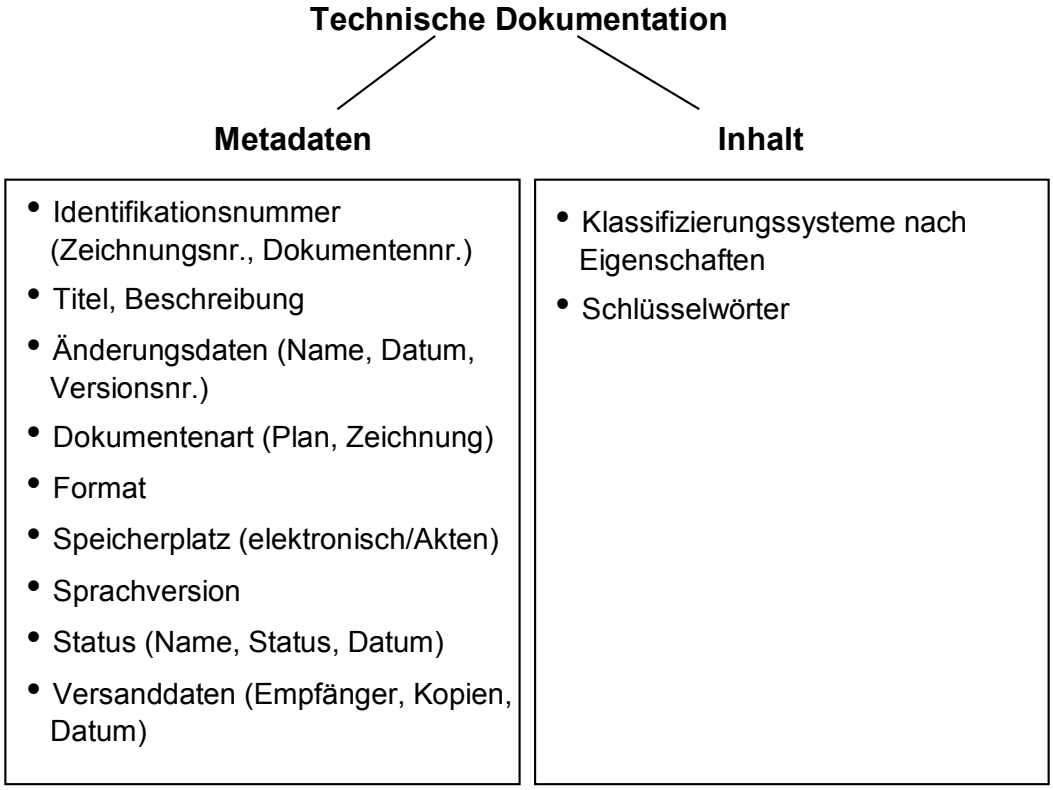


Abbildung 5-18: Dokumentenmanagement nach ISO 11442:2006 [ISO06]

Metadaten sind notwendig, um die Wiederauffindbarkeit der Dokumente im QI-System und im Archiv zu gewährleisten. Der Aufbau der technischen Dokumentation muss festgelegt und nachweisbar sein, damit sie gesetzlichen Anforderungen gerecht wird [DIN05a]. Die Vergabe der Metadaten nach einem unternehmensspezifischen Schlüsselsystem ist für die Gewährleistung der Wiederauffindbarkeit sehr wichtig. Metadaten und Inhaltsdatei bilden eine Einheit und dürfen nie getrennt und unkontrolliert geändert werden.

5.3.4 Archivierung von qualitätsrelevanten Dokumenten und Qualitätsinformationen

Beim Archivieren werden qualitätsrelevante Dokumente und Qualitätsinformationen von einem Speicherplatz für aktuelle Dokumente und Informationen an einen anderen Speicherplatz überführt, bei dem der Zugang zu den Dokumenten und Informationen meist zeitaufwendiger ist.

Die Archivierungsanforderungen sind bei den jeweiligen Qualitätsinformationen entsprechend der geltenden Gesetze in Anlage 4 in Jahren angegeben.

Bei der Archivierung ist auf die Kurzlebigkeit der EDV-Einrichtungen zu achten. Langzeitbeständiges Papier und Mikrofilm sind noch immer die sichersten Methoden der Langzeitarchivierung. Datenträger (auch CD-ROM) und Dateiformate sind nicht über einen Zeitraum von mehr als fünf bis zehn Jahre lesbar [VDI06b].

Außerdem erschweren die kurze Lebensdauer der Erstellungssoftware und Betriebssysteme den Zugriff auf archivierte Qualitätsinformationen. Es ist eine vom Betriebssystem unabhängige Lösung zu wählen.

Archiviert werden frühere Versionen der aktiven Dokumente, ersetzte Dokumente, zurückgezogene Dokumente, qualitätsrelevante Dokumente und Qualitätsinformationen veralteter Produkte.

Der Archivierungsprozess muss nach unternehmensspezifischen Regeln und gesetzlichen Anforderungen erfolgen. Der Prozess ist zu dokumentieren.

Werden Papierdokumente zur Archivierung gescannt, so ist in einer Verfahrensanweisung festzulegen:

- wer scannen darf
- zu welchem Zeitpunkt gescannt wird
- welche Dokumente gescannt werden
- wie die Leserlichkeit und Vollständigkeit kontrolliert wird
- wie Fehler protokolliert werden
- welche Originaldokumente vernichtet werden [DIN05a]

Diese Sachverhalte sind bei der Festlegung der Archivierungsart zu berücksichtigen.

5.4 Ableitung der Dialoge der Benutzerschnittstelle

Der Aufbau der Dialoge der Benutzerschnittstelle für die jeweiligen Prozessverantwortlichen eines Unternehmens hängt von den zu unterstützenden Informationen, den Prozessen und den Benutzergruppen (Rollen) ab. Diese müssen definiert sein, um die Dialoge der Benutzerschnittstelle zu erstellen. Die Benutzerschnittstelle verknüpft damit Prozessverantwortliche, Prozesse und Qualitätsinformationen.

Alle Qualitätsinformationen müssen eingegeben oder importiert und wieder gesucht werden können. Prozessverantwortliche, welche auf die Qualitätsinformationen im Laufe des Wertschöpfungsprozesses zugreifen, benötigen eine Such- und Anzeige-, Änderungs- und gegebenenfalls Eingabemöglichkeit für Informationen und Dokumente.

Um die notwendigen Dialoge der Benutzerschnittstelle zu definieren, wurden zu jedem Prozess verantwortliche und mitarbeitende personelle Ressourcen zugeordnet. Diese Prozessverantwortlichen bestimmen die Benutzergruppen (Rollen) und damit die Dialoge der Benutzerschnittstelle. Die Dialoge der Benutzerschnittstelle definieren ein Teilsystem des QI-Systems bezogen auf eine Benutzergruppe. Die Dialoge werden aus den einzugebende und anzuzeigende Qualitätsinformationen entsprechend der Prozesse bestimmt, in denen die Benutzergruppe beteiligt ist (Abbildung 5-19). Teilweise beinhalten die einzugebenden Informationen auch Ergänzungen und Änderungen von Merkmalen eines Objektes, welches schon von anderen Prozessverantwortlichen angelegt wurde. Genauer kann dieser Sachverhalt nicht definiert werden, da bei diesem Grad

an Allgemeingültigkeit die Reihenfolge der Eingabe nicht immer feststeht. Qualitätsinformationen, die in dem jeweiligen Prozess erstellt werden, sind immer anzuzeigen.

Anzeigen	Erstellen
Produkt- planung Produkt- programm Pflichtenheft Reklamationen …	Kunden Kunden- kontakt Anfrage Angebot …

Objekte

Anzeigen	Erstellen
Pflichtenheft Auftrag Dokument Lieferanten …	Fertigungs- plan Arbeitsplan Artikel Stückliste …

Abbildung 5-19: Beispiel für die Ableitung der Dialoge der Benutzerschnittstelle

Die Dialoge der Benutzerschnittstellen entsprechend der Benutzergruppen ergeben die verschiedenen Sichtweisen auf das System: Administrator, Geschäftsführer, Vertrieb, Entwicklung, Arbeitsvorbereitung, Beschaffung, Produktion, Versand, Lagerwirtschaft, Kundendienst, Qualitätswesen, Personalabteilung und Controlling. Dadurch können die Prozessverantwortlichen und -mitarbeiter anhand der benötigten Ressourcen, Ein- und Ausgangsinformationen den Qualitätsinformationen des QI-Modells zugeteilt werden. Die Dialoge der Benutzerschnittstelle wurden folgendermaßen unterteilt:

- Geschäftsführung
- Controlling
- Vertrieb
- Produktplanung und -entwicklung
- Arbeitsvorbereitung
- Einkauf
- Lagerwirtschaft
- Produktion

- Buchhaltung
- Kundendienst
- Instandhaltung
- Personal
- Qualitätsmanagement
- Dokumentenmanagement
- Zentrale Informationsplattform
- Systemeinstellungen

Die Dialoge der Benutzerschnittstelle sind dabei die Schnittstelle zwischen Organisationseinheiten und Prozessen. Sie orientieren sich zum größeren Teil an den Organisationseinheiten, da dies die Benutzergruppen sind, welche die Benutzerschnittstelle anwenden. Die Prozesse dagegen benötigen häufig mehrere Organisationseinheiten zu deren Ausführung.

Die Produktentwicklung wird daher nicht allein die Dialoge der Benutzerschnittstelle Produktplanung und -entwicklung nutzen. In diesen Dialogen sind wesentliche Informationen enthalten, die Produktentwicklung für die Durchführung ihrer Prozesse benötigt. Außerdem bestimmt der Geschäftsführer das Produktprogramm innerhalb der Dialoge der Produktplanung und -entwicklung. Die Dialoge der Geschäftsführung sind allein dem Geschäftsführer zugeordnet. Die Qualitätsinformationen der Dialoge der Produktplanung und -entwicklung werden von mehreren Benutzergruppen, wie z. B. dem Vertrieb und der Entwicklung, benötigt und weiter vervollständigt. Vordefiniert für jeden Prozess und damit für jede Benutzergruppe sind die Dialoge Dokumentenmanagement und zentrale Informationsplattform. Die Dialoge der Systemeinstellungen dienen der Basisdefinition der anderen Dialoge der Benutzerschnittstelle.

In Abbildung 5-20 sind die anzuzeigenden und zu erstellenden Objekte dieser Dialoge dargestellt. Im zentralen Modul Dokumentenmanagement können Dokumente anhand bestimmter Kriterien gesucht werden. Jede Organisationseinheit erhält die für ihren Bereich gültigen Dokumente. Es wird dabei in produkt- oder auftragsbezogene und in globale Dokumente unterschieden.

Die zentrale Informationsplattform enthält allgemeingültige Informationen und ähnelt

in dieser Funktion einem „Schwarzen Brett“.

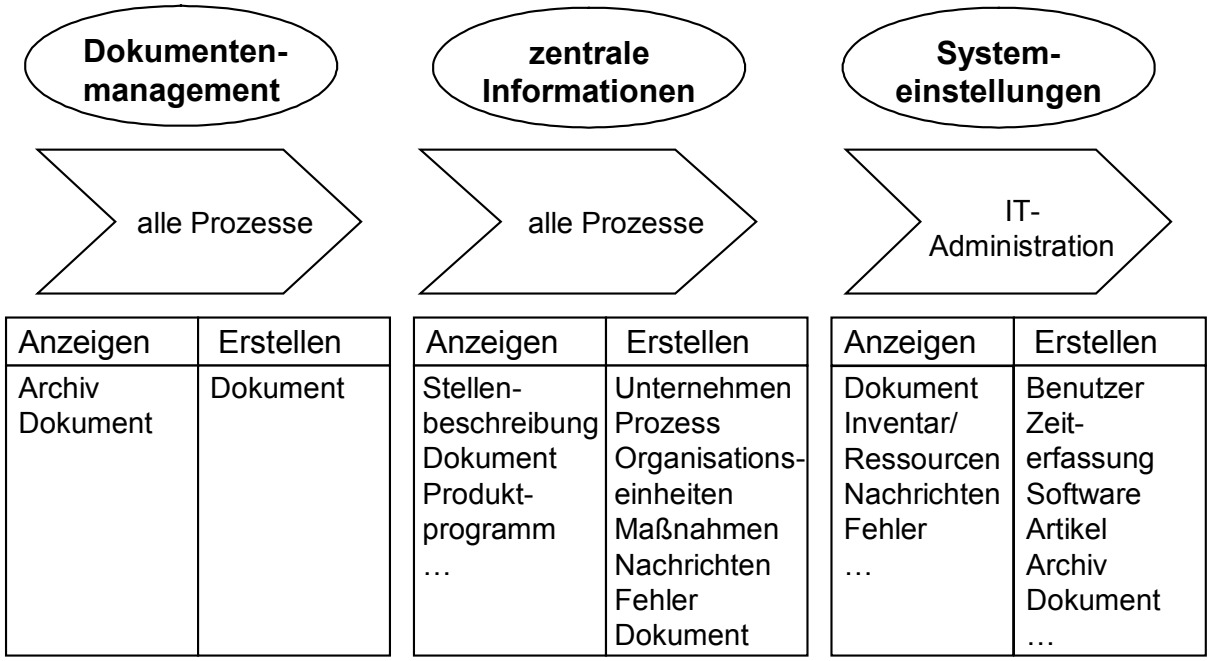


Abbildung 5-20: Objekte der vordefinierten Module

Die Dialoge der Benutzerschnittstelle Systemeinstellungen enthält weitere zu erstellende Basisinformationen der einzelnen Objekte, wie z. B. die Währung in Rechnungen. Die Systemeinstellungen sind nur dem Administrator zugängig. Wie schon erwähnt, müssen alle zu erstellenden Objekte auch angezeigt werden können. Eine besonders wichtige Funktion der Systemeinstellungen ist die Benutzerverwaltung. Zur Sicherheit und Nachvollziehbarkeit des Zugriffes auf Qualitätsinformationen ist eine Benutzerverwaltung unerlässlich. Die Benutzung des QI-Systems darf nur durch vorherige eindeutige Identifizierung bei Anmeldung am QI-System möglich sein. Damit übernimmt der Benutzer die Verantwortung für die mit seinem Benutzerprofil erstellten und veränderten Qualitätsinformationen wie zum Beispiel Freigaben. In Kapitel 5.4.1 wird näher auf die Benutzerverwaltung eingegangen.

Nicht jedem Unternehmen müssen alle Dialoge des QI-Systems zur Verfügung stehen. Es werden nur die Dialoge der Benutzerschnittstelle ausgewählt, wo entsprechende Prozesse im Unternehmen vorhanden sind. Die unternehmens-spezifische Auswahl erfolgt in Kapitel 6.

Die Verteilung der Qualitätsinformationen auf die Dialoge der Benutzerschnittstelle und die Prozesse wurde in Anlage 6 erstellt.

5.4.1 Benutzerverwaltung

Für die Umsetzung einer Benutzerverwaltung wurde das Objekt Benutzer und Rolle mit spezifischen Merkmalen angelegt.

Das Objekt Benutzer dient zur Identifizierung jedes einzelnen Benutzers. Dem Benutzer wird ein Rechnerzugang (Account) zugeordnet, der nur über ein Passwort aktiviert werden kann. Das Objekt Rolle fasst mehrere ähnliche Benutzer zu einer Gruppe zusammen und enthält vordefinierte Rechte. Zu jedem Attribut eines Objektes sind in den Rollen folgende Rechte zu definieren:

- lesen
- erzeugen/erstellen
- ändern
- löschen
- archivieren

Das im QI-System hinterlegte Benutzerprofil muss in einem geschützten Bereich liegen und darf nur durch Administratoren kontrolliert veränderbar sein. Die Änderungen müssen protokolliert werden.

Bei Bedarf können freigaberelevante Transaktionen zusätzlich über Passwort einzeln geschützt werden. Weitere Identifizierungstechniken (z. B. Chipkarte) können nach Notwendigkeit zusätzlich verwendet werden.

Die Durchgängigkeit der QI-Kette sind durch die Dialoge der Benutzerschnittstelle sicherzustellen. Durch die Orientierung an den Prozessen bei der Entwicklung der Dialoge kann dies gewährleistet werden. Entscheidend für die Ableitung der Dialoge ist daher die Prozessanalyse vor Einführung des QI-Systems, da bestimmte Prozessabläufe durch das QI-System fixiert werden. Um die kleinste mögliche QI-Kette sicherzustellen wurden entsprechend der Produkthaftungsanforderungen im allgemeinen Prozessmodell Muss-Prozesse für ein kleineres Unternehmen definiert.

5.5 Festlegung der Inhalte des Lastenheftes QI-System

Im Lastenheft werden die Ergebnisse der Methode zur Konzeption eines QI-Systems zusammengefasst (Abbildung 5-21).

Abbildung 5-21: Festlegung der Inhalte des Lastenheftes QI-System

Der Aufbau des Lastenheftes eines QI-Systems für ein kleineres Unternehmen wurde mit folgenden Inhalten entwickelt:

1. Unternehmensprofil
2. Qualitätsinformationsmodell und Dialoge der Benutzerschnittstelle
2.1 Qualitätsinformationsmodell mit Mengengerüst
2.2 Dialoge der Benutzerschnittstelle
3. Anforderungen an Softwareschnittstellen
4. Systemergonomie
5. Sicherheitsanforderungen
6. Hard- und Softwarevoraussetzungen
7. Service
8. Kosten
9. Anbieterangaben

Das QI-Modell und die Dialoge der Benutzerschnittstelle sind Ergebnis der Methode zur Konzeption eines QI-Systems. Weitere Anforderungen, wie die Systemergonomie und Sicherheitsanforderungen wurden unternehmensunabhängig in Kapitel 4.5 bestimmt. Angaben zum Unternehmen, Anbieterangaben des Softwareherstellers und Kosten sind zu ergänzen.

Im nächsten Kapitel erfolgt die Anwendung der Methode zur Konzeption eines unternehmensspezifischen QI-Systems mit Hilfe eines Werkzeuges zur Generierung eines unternehmensspezifischen Lastenheftes.

Die Wissenschaft führt zur Voraussicht;
Voraussicht führt zum Handeln.
Auguste Comte, (1798 – 1857)

6. Generierung eines unternehmensspezifischen Lastenheftes

6.1 Werkzeug zur Unterstützung der Methode zur Konzeption eines Qualitätsinformationssystems

Zur einfachen und effizienten Anwendung der Methode zur Konzeption eines QI-Systems für kleinere Unternehmen wurde ein Werkzeug zur informationstechnischen Unterstützung in Microsoft Access erstellt. Microsoft Access ist für die Unterstützung der Methode geeignet, da Office in nahezu jedem Unternehmen vorhanden ist und der Umgang mit Microsoft Office keine speziellen Kenntnisse erfordert. Datenmengen und Operationen von Microsoft Access sind für die Erstellung des QI-Modells und der Dialoge der Benutzerschnittstelle geeignet.

Neben den Prozessen und Qualitätsinformationen (siehe Anlage 2) wurden eine eindeutige Prozessnummer, die Prozessreihenfolge, der Prozessverantwortliche, Kennzahlen zur Messung des Prozesses, beispielhafte QM-Methoden und Benutzergruppen in Tabellen abgebildet. Weiterhin wurde angegeben, ob der Prozess ein Muss- oder Kann-Prozess ist. Diese Angabe ist auf das QI-System bezogen und bezeichnet die Mussprozesse, welche im QI-System unbedingt unterstützt werden müssen, um eine durchgängige Informationskette zu erhalten. Die Muss-Prozesse aus Anlage 2 müssen nicht alle durch das QI-System unterstützt werden, sie sollen aber im Unternehmen vorhanden sein (siehe Kapitel 5.2.1).

Das in Kapitel 5.3.2 erstellte Bewertungsschema der Qualitätsinformationen wurde mittels Abfragen in Microsoft Access integriert. Durch unternehmensspezifische Prozessauswahl erfolgt eine erneute Bewertung der Qualitätsinformationen und eine Aktualisierung des QI-Modells.

Das Programm zur Generierung des Lastenheftes besteht aus einem Formular „Allgemeines Prozessmodell“, über welches alle Prozesse des Prozessmodells über eine Baumstruktur erreichbar sind (Abbildung 6-1). Muss-Prozesse sind vorausgewählt. Die anderen Prozesse sind je nach Unternehmensabläufen auszuwählen.

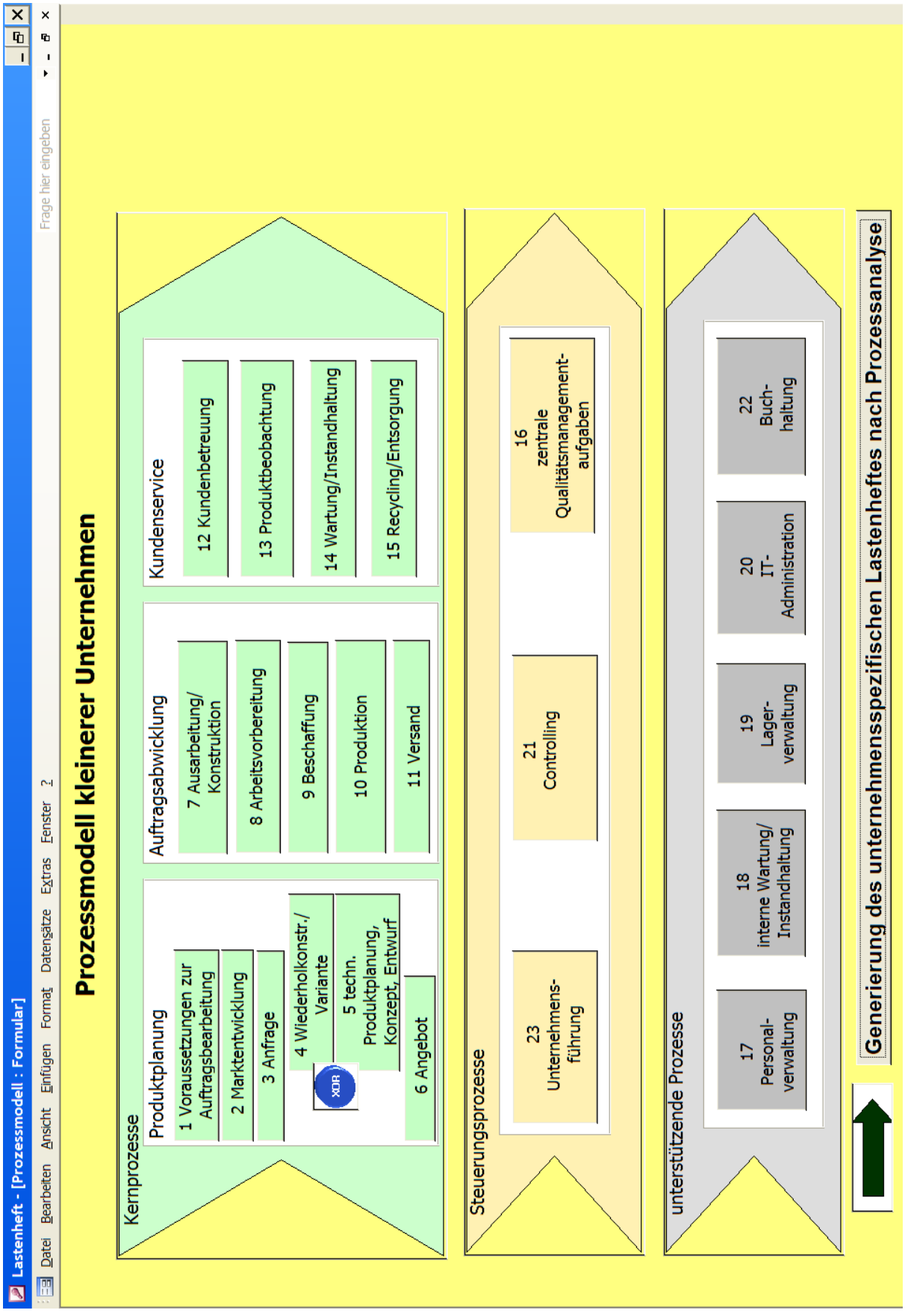


Abbildung 6-1: Einstieg in die Prozessauswahl über das allgemeine Prozessmodell

Bei Anwahl eines Prozesses erscheinen die dazugehörigen Teilprozesse mit Prozessverantwortlichen und -mitarbeitern, möglichen Kennzahlen zur Bewertung des Prozesses und QM-Methoden. Ein Glossar der Kennzahlen mit Berechnungsvorschrift ist in Anlage 8 enthalten.

Einige Kennzahlen, wie betriebswirtschaftliche Kennzahlen (z. B.: Gewinn, Umsatz) und wesentliche Kennzahlen anderer Fachbereiche (z. B. Kundenzufriedenheit) sind als eigenes Objekt hinterlegt und werden in den entsprechenden Dialogen der Benutzerschnittstelle verwaltet.

Sind zur Erzeugung der Kennzahl weitere Informationen notwendig werden sie im entsprechenden Dialog der Benutzerschnittstelle ergänzt. Dies geht aus der Berechnungsvorschrift der Kennzahl hervor. In den meisten Fällen werden die zur Ermittlung erforderlichen Qualitätsinformationen ohnehin aufgenommen. Die Informationen müssen entsprechend der Definition der Kennzahl aufbereitet werden (Anlage 8). Es wurde versucht, vor allem objektive Kennzahlen in das Prozessmodell zu integrieren. Subjektive Kennzahlen werden durch persönliche und subjektive Wahrnehmungen verzerrt.

Die QM-Methoden sind entsprechend der Prozesse, welche sie systematisch unterstützen, dargestellt. Sie sind allerdings noch nicht in das QI-Modell eingebunden. Weitere Arbeiten könnten sich mit der vereinfachten Aufbereitung und Einbindung der QM-Methoden für kleinere Unternehmen anhand der Ein- und Ausgangsinformationen beschäftigen.

Abbildung 6-2 zeigt beispielhaft die Teilprozesse der Marktentwicklung. Detailliert dargestellt ist der dunkel hinterlegte Prozess „Kunden akquirieren“. Dieser Prozess ist ein Muss-Prozess und daher ausgewählt. Er kann nicht abgewählt werden. Mögliche Kennzahlen, wie Wiederkaufsrate, Anzahl der Kundenkontakte pro Mitarbeiter, Neukundenanteil und Neukundenumsatz werden zur Bewertung des Prozesses angeboten. Sie sind frei wählbar. QM-Methoden werden für diesen Prozess nicht vorgeschlagen.

Es werden automatisch die Objekte Kunden, Kundenkontakt und Produktprogramm in das QI-Modell aufgenommen, da der Prozess „Kunden akquirieren“ ein Muss-Prozess ist.

Weitere Muss-Prozesse dieses Prozesses sind „Marktforschung“, „Produkt- und Marktstrategien festlegen“, „Produktprogramm definieren“, „Ziele/Kennzahlen festlegen“ und „Kundenanforderungen feststellen“. Die Prozesse „Schutzrecht- und Patentauswertungen“, „allgemeine Ressourcengrobplanung“ und „Budgetrahmen festlegen“ können gewählt werden.

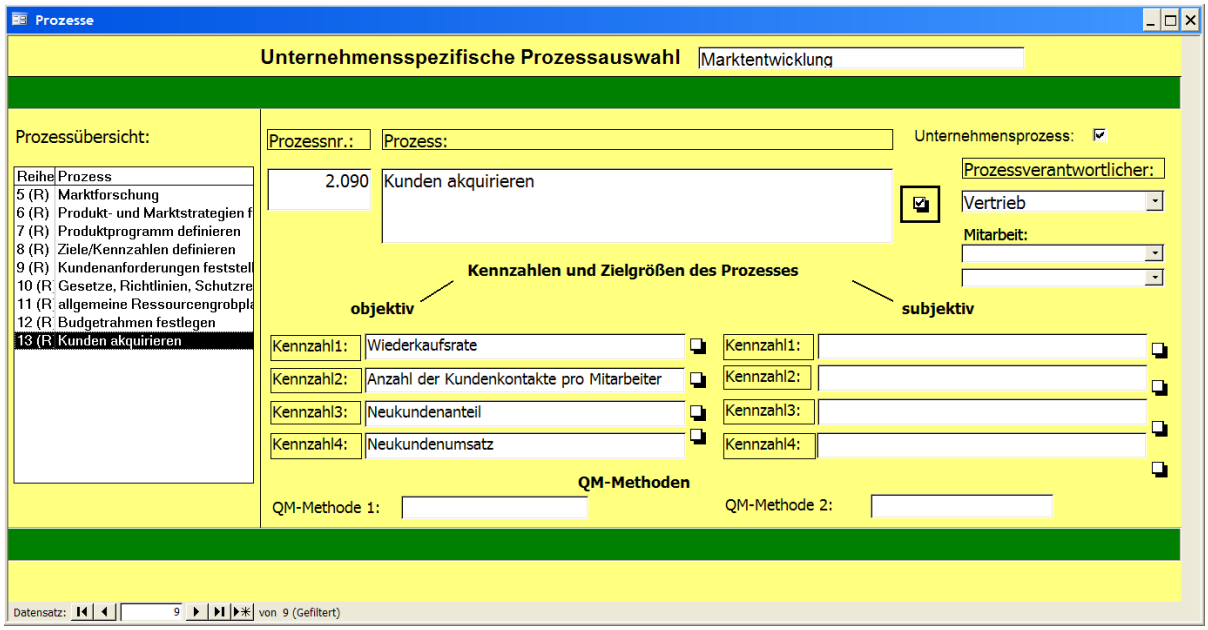


Abbildung 6-2: Teilprozesse der Marktentwicklung

Sind die notwendigen Prozesse nach der Prozessanalyse gewählt, erfolgt die Auswertung im entsprechenden Formular (Abbildung 6-3) durch Generierung des QI-Modells, der Dialoge der Benutzerschnittstellen und/oder des kompletten Lastenheftes QI-System.

Das QI-Modell und die Dialoge der Benutzerschnittstelle können separat erstellt werden, um eine Weiterverarbeitung der Modelle zu ermöglichen. Es ist heute üblich, eine objektorientierte oder eine relationale Datenbank zu implementieren. Das QI-Modell kann als xml-File ausgelesen werden und zur Datenbankgenerierung genutzt werden.

Das Lastenheft wird im Microsoft Word-Format ausgegeben, um weitere Details ergänzen und Formatänderungen vornehmen zu können. Es enthält das QI-Modell, die Dialoge der Benutzerschnittstelle in tabellarischer Form und weitere unternehmensunabhängige Anforderungen (Siehe Kapitel 5.5).

Kapitel 6.3 geht näher auf die Implementierungsmöglichkeiten der Ergebnisse der Methode ein.

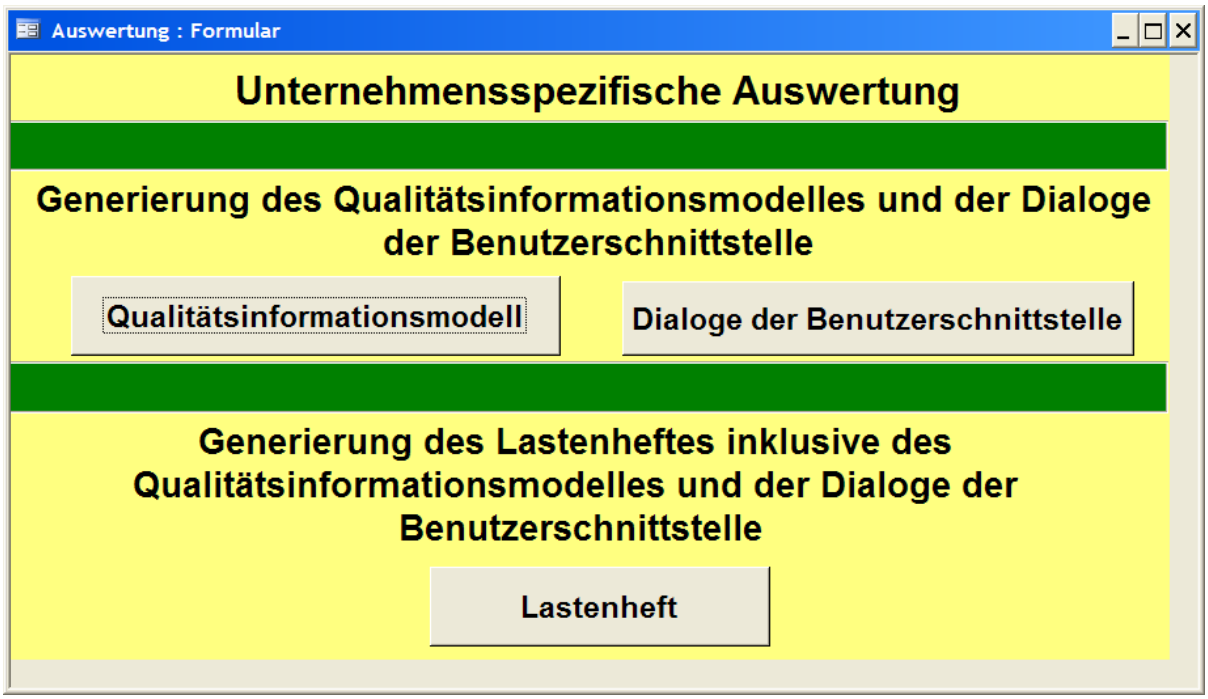

Auswertung : Formular
Unternehmensspezifische Auswertung
Generierung des Qualitätsinformationsmodelles und der Dialoge der Benutzerschnittstelle
Qualitätsinformationsmodell
Dialoge der Benutzerschnittstelle
Generierung des Lastenheftes inklusive des Qualitätsinformationsmodelles und der Dialoge der Benutzerschnittstelle
Lastenheft

Abbildung 6-3: Auswertung der Anforderungen an das QI-System

6.2 Methodische Vorgehensweise bei der Anwendung der Methode zur Konzeption eines unternehmensspezifischen QI-Systems

Die Konzeption eines unternehmensspezifischen QI-Systems beginnt mit der Prozessanalyse des kleineren Unternehmens (Abbildung 6-4). Das Werkzeug zur Unterstützung der Methode ermöglicht den Abgleich der Unternehmensprozesse mit dem allgemeinen Prozessmodell. Dadurch können Verbesserungspotenziale ermittelt werden.

Das entwickelte Werkzeug zur Anwendung der Methode zur Konzeption eines unternehmensspezifischen QI-Systems sollte von einer Person des Unternehmens bedient werden, welche einen Gesamtüberblick über das Unternehmen besitzt. In den meisten Fällen ist dies der Geschäftsführer. Bei bestimmten Prozessen ist der Prozesseigner zu Rate zu ziehen.

Der Bediener des Programms (Werkzeug zur Generierung des unternehmensspezifischen Lastenheftes) kann nun unternehmensspezifische Prozesse auswählen und überprüfen, ob die Muss-Prozesse in seinem Unternehmen umgesetzt sind. Dieser Auswahl sollte eine Prozessanalyse voran gehen.

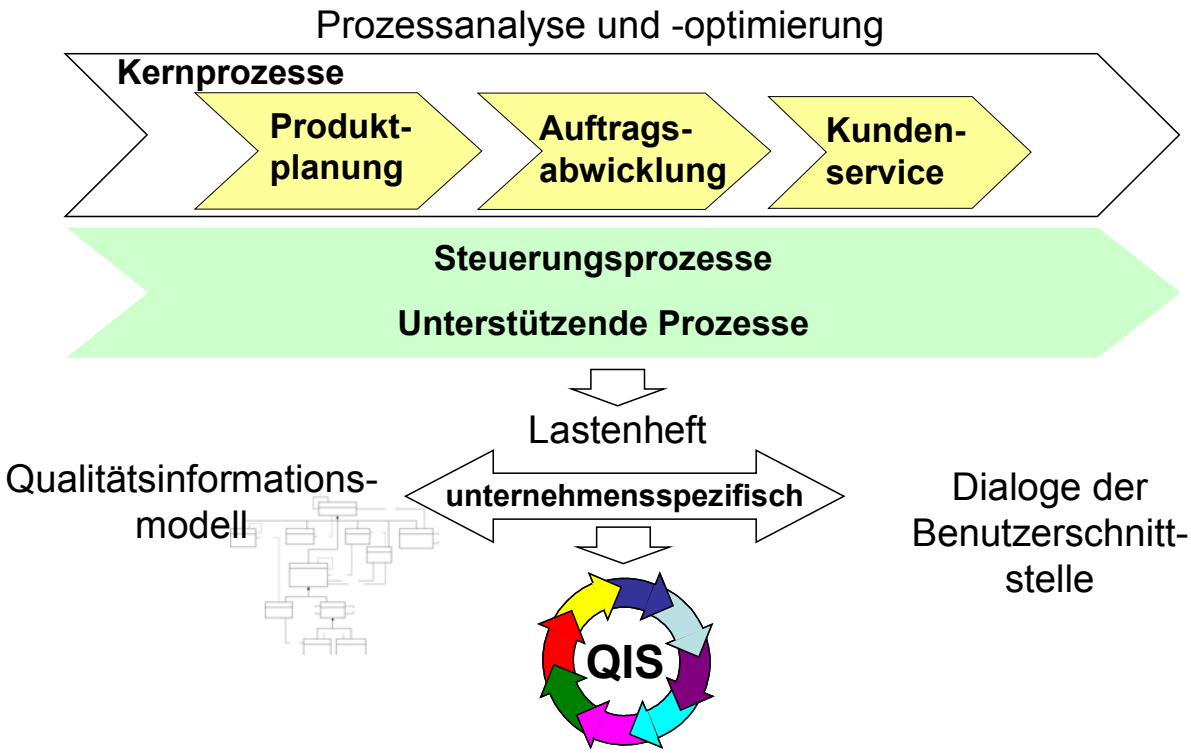


Abbildung 6-4: Vorgehensweise bei der Anwendung der Methode zur Konzeption des QI-Systems

Entsprechend der Prozessanalyse erfolgt die Auswahl und der Abgleich der unternehmensspezifischen Prozesse mit dem allgemeinen Prozessmodell. Zusätzlich kann der Bediener Kennzahlen auswählen, welche zur Messung der Prozessleistung dienen.

Aufgrund der Komplexität der Prozessauswahl aus dem allgemeinen Prozessmodell sollte dieser Vorgang ein weiteres Mal durchgeführt oder von den Prozesseignern überprüft werden.

Ergebnis dieses Schrittes ist das unternehmensspezifische Prozessmodell.

Nach Erstellung des unternehmensspezifischen Prozessmodells erfolgt die Auswertung durch Ableitung des unternehmensspezifischen QI-Modells. In Abbildung 6-5 ist ein Auszug aus dem QI-Modell abgebildet, für den Fall, dass alle Prozesse gewählt sind. Das QI-Modell enthält die Objekte mit ihren Merkmalen. Die Beziehungen unter den Objekten gehen aus den Identifikationsnummern der einzelnen Objekte hervor. Erscheint die Identifikationsnummer bei einem anderen Objekt als Merkmal, besteht eine Beziehung zwischen den Objekten.

Das in Kapitel 5.3.2 festgelegte Bewertungsschema aktualisiert das QI-Modell im Kriterium Wiederverwendungsgrad der Qualitätsinformationen entsprechend des

unternehmensspezifischen Prozessmodells. Die anderen Kriterien (z. B. Mengengerüst) können vom Bediener eingesehen und ggf. unternehmensspezifisch korrigiert werden.

Objekt	Merkmal 1	Merkmal 2	Merkmal 3	Merkmal 4	Merkmal 5
Anfrage	Anfragenummer	Kunde	Datum	Bearbeiter	Inhalt
Anfrage Bestellung	Anfrage-bestellnummer	Datum	Lieferanten-nummer	Artikelnummer Lieferant 1-X	Menge 1-X
Angebot	Angebot-nummer	Kundennummer	Preis	Rabatt	Zahlungs-bedingungen
Angebot	Angebots-nummer	Datum	Kundennummer	Artikelnummer	Anzahl
Arbeitsgänge	Arbeitsgang-nummer	Kostenstelle	Identnummer Arbeits-anweisung	Benennung Arbeitsgang	Fertigungsmittel nummer
Arbeitsplan (integrierte Prüfschritte)	Arbeitsplan-nummer	Fertigungs-termin	Artikelnummer	Stückzahl gesamt	Stückzahl pro Los
Archiv	Identnummer	Informationsart	Format	Kategorie Recycling-	Inhalt Entsorgungs-
Artikel	Artikelnummer	Artikelart	Zulieferangaben	/Entsorgungs-anforderungen	nachweise Reststoffe
Audit	Auditnummer	Auditart	Bearbeiter	Bereich	Auditfragen 1-X
Auftrag	Auftrags-nummer	Datum	Kundennummer	Artikelnummer	Anzahl
Benutzer	Benutzer-nummer	Vorname	Nachname	Passwort	freigeschaltete Module 1-X
Bestellung	Bestellnummer	Bestelldatum	Lieferanten-nummer	Artikelnummer Lieferant 1-X	Artikelnummer 1-X
Betriebsstoffe	Betriebsstoff-nummer	Bezeichnung	Entsorgungs-anforderungen	Entsorgungs-nachweis	Hersteller
Buchungen	Buchungs-nummer	Buchungsart	Einnahmen	Ausgaben	Datum
Debitoren	Debitoren-nummer	Firmenname	Kontonummer	Bankleitzahl	Höhe der Forderung
Dokument	Auftrags-/Dokument-nummer	Dokumentart	Format	Ersteller	Erstelldatum
Entwicklungs-phasen Projekt	Prozessphasen-nummer	Prozessphase	Art der Entwicklung	Bedingung für Phasenende	Bearbeiter
Fehler	Fehlernummer	Fehler-beschreibung	Fehlerart	Fehlerkategorie	Fehlerort

Abbildung 6-5: Auszug aus dem Qualitätsinformationsmodell

Konkrete unternehmensspezifische Qualitätsinformationen, z. B. Parameter eines Gießereivorganges oder die chemische Zusammensetzung eines Stoffes, sind bei den entsprechenden Objekten als Merkmale zu ergänzen. Die Festlegung der Merkmale muss durch die Prozessverantwortlichen erfolgen.

Entsprechend dem QI-Modell werden die für das Unternehmen notwendigen Dialoge der Benutzerschnittstelle in der Auswertung abgeleitet. Abbildung 6-6 zeigt die Dialoge der Benutzerschnittstelle Geschäftsführung, Vertrieb, Produktplanung, Arbeitsvorbereitung und Einkauf.

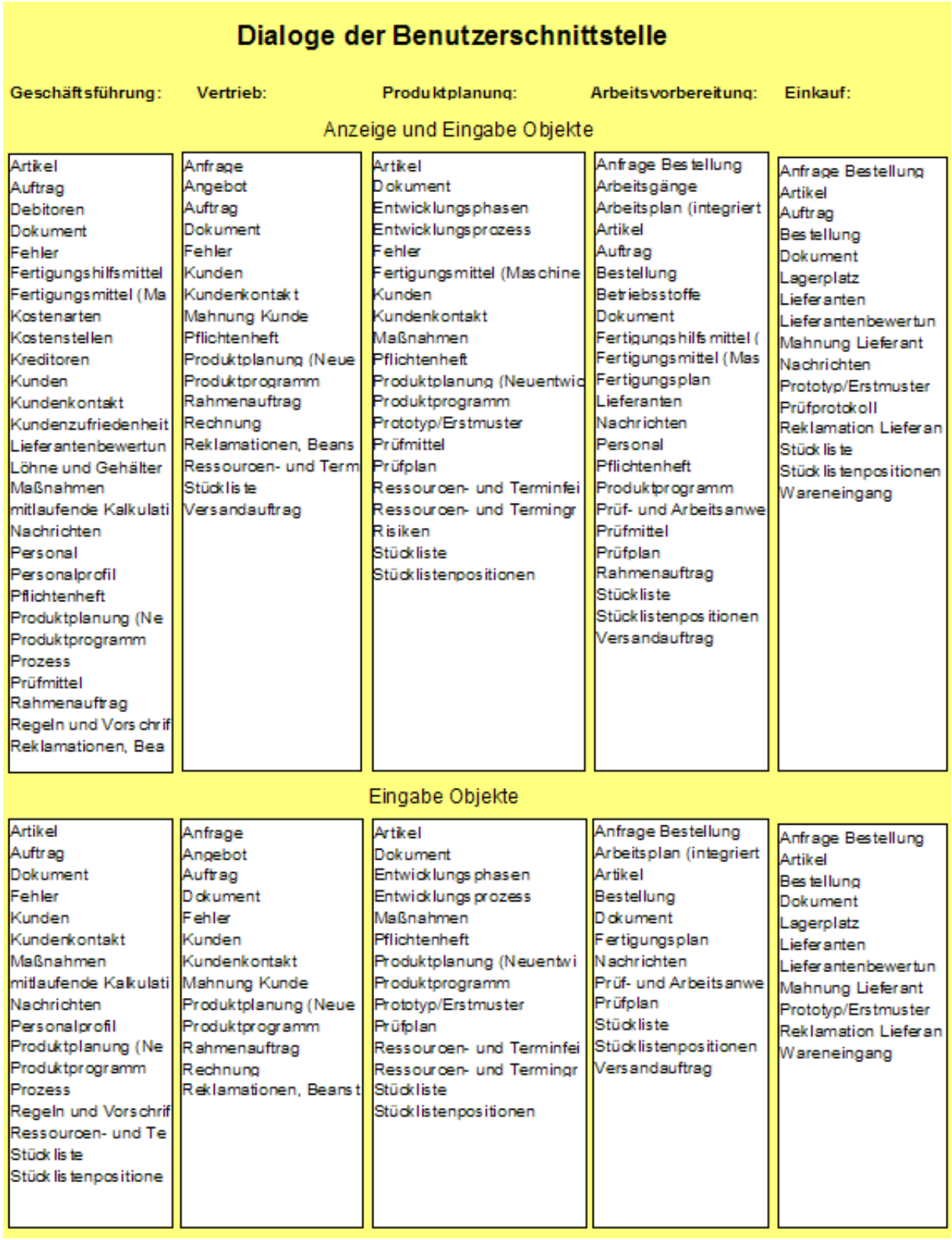


Abbildung 6-6: Dialoge der Benutzerschnittstelle (Auszug)

Dabei werden für jede Benutzergruppe die anzuzeigenden und einzugebenden Objekte angezeigt. Sind alle Prozesse angewählt, werden neben den dargestellten Dialogen der Benutzerschnittstelle noch das Lagerwesen, die Produktion, die Buchhaltung, der Kundendienst, die Instandhaltung, das Personal, das Qualitätsmanagement, Dokumentenmanagement, Zentrale Informationsplattform und Systemeinstellungen mit den zugehörigen Objekten ausgegeben. Die Anordnung der Objekte ist nicht erkennbar. Jedes Unternehmen hat dafür seine eigenen Vorlagen und Vorstellungen, die bei der Implementierung des QI-Systems berücksichtigt werden müssen.

Zusammen mit den zusätzlichen Anforderungen wird abschließend das unternehmensspezifische Lastenheft generiert.

6.3 Implementierungsvorschläge

Die Definition der Anforderungen an das QI-System bereitet in kleineren Unternehmen bereits Probleme. Der Überblick, was genau jeder Fachbereich des Unternehmens an Qualitätsinformationen und Funktionen benötigt, ist meistens nicht vorhanden. Mit Hilfe des QI-Modells und der Dialoge der Benutzerschnittstellen ist das unternehmensspezifische QI-System festgelegt. Zusammen mit dem Prozessmodell bilden die Modelle die Schnittstelle zwischen dem Programmierer und den Anwendern im kleineren Unternehmen. Mit geringem Zeitaufwand kann eine eigene Lösung programmiert oder ein vorhandenes System angepasst werden. Abhängig davon, ob das kleinere Unternehmen ein neues QI-System einführen oder ein bestehendes System anpassen möchte, ergeben sich drei Möglichkeiten der Weiterverarbeitung des Konzeptes:

- Eigenprogrammierung eines QI-Systems
- Anpassung des im Unternehmen vorhandenen Informationssystems
- Auswahl und Anpassung eines handelsüblichen Informationssystems

Bei Programmierung eines neuen QI-Systems werden dem Programmierer alle Benutzergruppen und Dialoge der Benutzerschnittstellen mit den notwendigen Qualitätsinformationen vorgegeben, welche auf den Prozessen des Unternehmens begründet sind. Diese Arbeit nimmt einen großen Zeitaufwand in Anspruch. Durch

diese Methode wird der Zeitaufwand für das Zusammenstellen der Anforderungen für den Programmierer auf ein Minimum verkürzt.

Wird das QI-System mit einer objektorientierten Datenbank umgesetzt, werden die Objekte des QI-Modells durch Klassen implementiert. Eine Klasse besitzt eine Menge von Attributen, welche sich aus den Merkmalen ergeben. Außerdem kann eine Klasse auch Methoden besitzen. Methoden beschreiben das Verhalten und die Funktionen der Klassen im Programmablauf. Die Methoden sind aus den Prozessen ersichtlich.

Zur Erstellung des Konzeptes einer relationalen Datenbank können aus den Objekten Relationen erzeugt werden. Entsprechend werden aus den Merkmalen der Objekte Attribute der Relationen erzeugt. Die Identifikationsnummern werden in den meisten Fällen zu Schlüsseln der Relationen und geben die Verknüpfungen unter den Relationen wieder.

Die Möglichkeiten der Implementierung einer Datenbank sind nur vereinfacht dargestellt und können sich im konkreten Fall komplizierter gestalten. Die Modelle sind durch Implementierungsdetails zu ergänzen. Das QI-Modell erleichtert die Arbeit beim Programmieren, eine Anpassung ist aber in jedem Fall notwendig. Die Analyse der Prozesse des Unternehmens und die Definition der Datenfelder werden durch die Systematik der Methode wesentlich vereinfacht. Außerdem beruhen die Datenfelder auf realen Prozessen. Darin liegen die wesentlichen Vorteile der Methode zur Konzeption eines QI-Systems.

Wird ein im Unternehmen vorhandenes Informationssystem (z. B. ERP-System oder CAQ-System) angepasst, kann das Modell genutzt werden, um fehlende oder überflüssige Qualitätsinformationen und Dialoge der Benutzerschnittstelle zu identifizieren. Die Datenbank des Informationssystems ist mit den Objekten und ihren Merkmalen des QI-Modells zu vergleichen. Die Ermittlung des Anpassungsaufwandes ist mit geringem Aufwand möglich.

Bei der Auswahl und Anpassung eines handelsüblichen Informationssystems (z. B. ERP-System) dient das QI-Modell und die Dialoge der Benutzerschnittstelle wiederum zur Abbildung der konkreten Anforderungen des Unternehmens und damit als „Übersetzer“ zwischen den Anwendern des Unternehmens und den Herstellern des bestehenden Systems.

Die Güte des Werkes ist nicht abhängig
vom Werkzeug, sondern von demjenigen,
der das Werkzeug bedient.
Unbekannt

7. Validierung des QI-Systems

7.1 Vorstellung der Anwendungsfälle

Die Methode zur Konzeption eines unternehmensspezifischen QI-Systems wurde in zwei unterschiedlichen Anwendungsfällen validiert. Bei der Anwendung in einem kleineren Unternehmen ist es das Ziel, ein handelsübliches Informationssystem entsprechend der im Lastenheft definierten Anforderungen auszuwählen und anzupassen.

Im zweiten Anwendungsfall wurde eine Neuprogrammierung eines QI-Systems zur Unterstützung der Kooperation von Kleinstunternehmen durchgeführt.

7.2 Anwendung in einem kleineren Unternehmen

Die Evaluierung des QI-Systems erfolgte in einem kleineren Unternehmen, welches Hydraulikübertragungssysteme produziert und deren Mitarbeiterzahl rund 90 Personen umfasst. Das kleinere Unternehmen ist in den letzten Jahren stark gewachsen, so dass eine Anpassung der Organisationsstrukturen und Informationstechnik notwendig wurde.

Die derzeitige EDV-Technik besteht aus einem mit der Programmiersprache d-Base erstellten Informationssystems. Es umfasst die Bereiche Auftrags-, Artikel- und Lagerverwaltung. Da dieses System auf DOS basiert, ist es auf moderner Rechentechnik nicht lauffähig. Dadurch sind im Laufe der Zeit Insellösungen im Unternehmen entstanden. Zusätzliche Programme, wie z. B. eine Lieferanten-bewertung, welche mit Hilfe von Microsoft Office erstellt wurde, besitzen keine Schnittstellen zum Basic-System. Daten werden redundant erfasst und verwaltet.

Aufgrund des Wachstums des Unternehmens, der steigenden Produktvarianten und des veralteten Standes der EDV-Technik möchte das Unternehmen ein neues Informationssystem einführen. Das System soll die Ressourcen des Unternehmens, Angebot, Auftrags- und Kundendaten verwalten. Die unüberschaubare Vielfalt der Informationssysteme am Markt erschwert die Auswahl des Systems. Mit Hilfe der

Methode zur Konzeption eines QI-Systems wurde ein Lastenheft mit unternehmensspezifischen Anforderungen an das QI-System erstellt. Zusätzliche Anforderungen an Schnittstellen, Sicherheit und Ergonomie wurden ergänzt. Außerdem wurden spezielle Merkmale der Objekte im QI-Modell durch die Prozessverantwortlichen vervollständigt. Das erstellte, komplette Lastenheft ist in Anlage 9 abgebildet.

Durch Vorlage der konkreten Anforderungen konnten einige handelsübliche Informationssysteme von vorn herein ausgeschlossen werden. Nach Vorauswahl von vier Herstellern von ERP- und CAQ-Systemen wurden diese Systeme anhand des erstellten Lastenheftes detailliert geprüft.

Das Lastenheft wurde an diese Hersteller versendet und in einem anschließenden Gespräch offene Punkte besprochenen. Das Ergebnis der Übereinstimmung der Hersteller mit dem Lastenheft ist in Tabelle 7-1 dargestellt.

Handelsübliche Informations-systeme / **Hauptkriterien des Lastenheftes**	Informations-system 1	Informations-system 2	Informations-system 3	Informations-system 4
Qualitätsinformations-modell mit Mengengerüst, Dialoge der Benutzerschnittstelle	72%	82%	62%	60%
Anforderungen an die Softwareschnittstellen	82%	88%	82%	65%
Systemergonomie	83%	93%	93%	73%
Sicherheits-anforderungen	80%	74%	60%	60%
Hard- und Software-voraussetzungen	86%	73%	96%	100%
Service	67%	83%	70%	43%
Kosten (Anschaffungs- und Servicekosten)	80%	75%	80%	70%
Anbieterangaben	86%	90%	83%	78%
Gesamt	**79,5%**	**82,2%**	**78,2%**	**68,6%**

Tabelle 7-1: Vergleich der Herstellerangaben mit den Lastenheftanforderungen

Die detaillierten Kriterien sind in Anlage 9 enthalten. Das QI-Modell und die Dialoge der Benutzerschnittstelle wurden mit den Datenfeldern der Datenbank der Hersteller und den Funktionen der Informationssysteme abgeglichen. Die prozentuale Übereinstimmung ist in Tabelle 7-1 angegeben.

Die zusätzlichen Anforderungen wurden ebenfalls abgefragt und prozentual bewertet. Die Kosten sind mit einem Unsicherheitswert angeben, da bei den Herstellern häufig Anschaffungskosten und Servicekosten (Installation, Einführung, Schulung und Wartung) nicht transparent dargelegt werden. Die Anbieterangaben beinhalten die Bewertung der Dauer des Systems am Markt, der Referenzen innerhalb der untersuchten Unternehmensgröße und Branchenausrichtung und die wirtschaftliche Lage des Herstellers.

Anhand der Gesamtauswertung mit unternehmensspezifischen Prioritäten ist das Informationssystem 2 das am besten geeignete System für das kleinere Unternehmen. Notwendige Anpassungen sind in den Bereichen QM-Methoden, Kundenzufriedenheit und Geschäftsführung vorhanden. Sie konnten anhand des Lastenheftes mit geringem Aufwand identifiziert werden. Außerdem wurden Referenzunternehmen des Softwareherstellers besucht und das installierte System bewertet. Dabei hat sich das Ergebnis anhand des Lastenheftes bestätigt. Das gewählte Informationssystem wurde im Unternehmen zu Testzwecken installiert. Konkrete Benutzerschnittstellen wurden mit dem Softwarehersteller und dem jeweiligen Anwender unternehmensspezifisch angepasst. Als Vorlage hierzu diente wiederum das Lastenheft.

Anhand der Methode zur Konzeption eines unternehmensspezifischen QI-Systems konnte aus einer unüberschaubaren Menge an Informationssystemen das passende System für das kleinere Unternehmen mit geringem Aufwand gefunden werden. Die in jedem Fall notwendigen Anpassungen waren durch das Lastenheft klar eingegrenzt. Dadurch konnte der Aufwand der Anpassungen zeitig bestimmt und relativ genau abgeschätzt werden.

Das Informationssystem befindet sich zur Zeit in der Einführungsphase. Trotz der Umstellung auf ein neues Informationssystem konnten positive Rückmeldungen der einzelnen Prozessverantwortlichen hinsichtlich der Effizienz und Rückverfolgbarkeit von Qualitätsinformationen verzeichnet werden. Weitere Untersuchungen folgen in den nächsten Jahren.

7.3 Anwendung im hierarchielosen regionalen Produktionsnetz des SFB 457

Der Sonderforschungsbereich 457 „Hierarchielose regionale Produktionsnetze beschäftigt sich mit der Vernetzung von Kleinst- und Mikrounternehmen (sogenannten Kompetenzzellen) zur ganzheitlichen kundenorientierten Leistungserstellung innovativer komplexer Produkte bzw. Dienstleistungen. Autonome, elementare Leistungseinheiten, die in temporären Netzen kooperieren, werden als die Unternehmensform des 21. Jahrhunderts angesehen [Mue+05].

Grundlage der Überlegungen bildet das im Sonderforschungsbereich 457 erarbeitete Vorgehensmodell der regionalen, kompetenzzellenbasierten Vernetzung (Abbildung 7-1). Es basiert auf drei Ebenen und postuliert, dass sich aus infrastrukturellen und mentalen Vernetzungen einer Region zunächst ein institutionalisiertes Kompetenznetz bildet.

Die eigentliche Wertschöpfung erfolgt im Produktionsnetz, einer kundenauftragsbezogenen, temporären Vernetzung ausgewählter Kompetenzzellen. [DAG03].

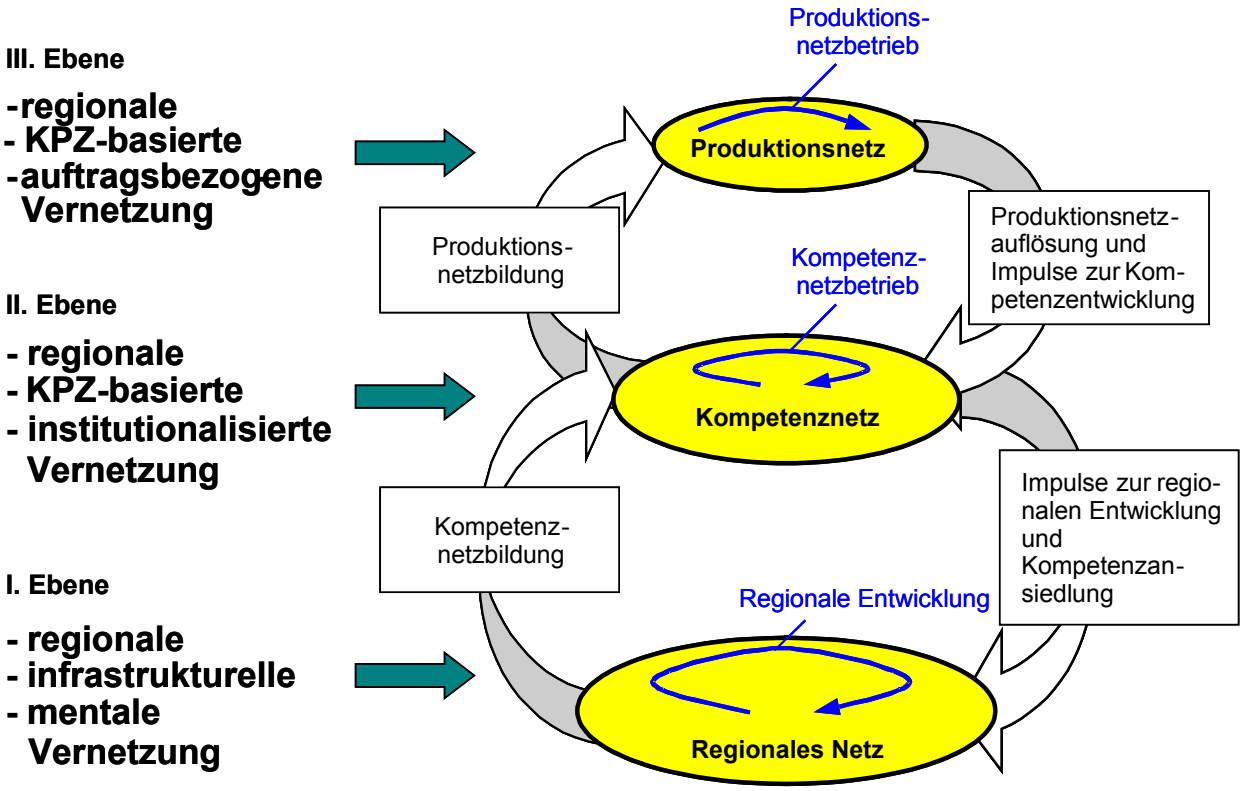


Abbildung 7-1: Vorgehensmodell des kompetenzzellenbasierten Vernetzungsansatzes

Für das Management der Kompetenzzellen im Netz wurde der Informationstechnische Modellkern (IMK) konzipiert und prototypisch realisiert. Die im Informationstechnischen Modellkern implementierte Funktionalität zur Verwaltung und zur Suche nach Kompetenzzellenbeschreibungen unterstützen eine vorzugsweise automatisierte Genese temporärer kompetenzzellenbasierter Produktionsnetze [Mue+05].

Neben dem Informationstechnische Modellkern zur Verwaltung der Kompetenzzellen ist ein Informationssystem zum Verwalten der Auftrags-, Kunden- und Produktdaten notwendig. Im Gegensatz zum ersten Anwendungsfall muss dieses Informationssystem für mehrere Unternehmen zugänglich sein. Zur Konzeption des Systems wurde die in dieser Arbeit beschriebene Methode (Kapitel 5) verwendet.

Bei der Auswahl der Prozesse wurden alle Prozesse des Produktlebenszyklus und übergreifende, zentrale Prozesse berücksichtigt. Aufgrund der Besonderheit des Anwendungsfalles werden bestimmte Muss-Prozesse der kleineren Unternehmen zu Kann-Prozessen im Netzwerk. Dies ist der Fall, da Informationen kompetenzzelleninterner Prozesse, wie z. B. die Instandhaltung von den Kompetenzzellen selbst verwaltet werden. Außerdem mussten bestimmte Führungs-funktionen an zentrale Rollen, wie z. B. den Netzwerkmanager übergeben werden.

Das QI-Modell und die notwendigen Dialoge der Benutzerschnittstelle sind in Anlage 10 abgebildet.

Umgesetzt werden soll die Datenbank durch eine MySQL-Datenbank. MySQL ist ein Multiuser- und Multithreaded SQL Datenbankserver. SQL ist die weltweit bekannteste und standardisierte Datenbanksprache. MySQL ist eine Open Source Software, entwickelt und betreut von der Firma TCX DataKonsult AB in Schweden.

Da MySQL ein relationales Datenbank-Managementsystem ist, wurden die Objekte des QI-Modells in Relationen gewandelt und in der Datenbank angelegt.

Zur Realisierung der Dialoge der Benutzerschnittstelle können die Qualitätsinformationen der Datenbank per php-Skript abgefragt und über einen Browser angezeigt werden. PHP ist freie Software im Sinne der Debian Free Software Guidelines (DFSG). Quelltext und Binaries des PHP-Interpreters sind frei erhältlich und können für alle kommerziellen und nichtkommerziellen Zwecke eingesetzt werden. Die Vorteile der Sprache liegen in ihrer leichten Erlernbarkeit,

ihrer ausgezeichneten Datenbankanbindungen und Internet-Protokolleinbindungen und in der Unterstützung durch zahlreiche weitere Funktionsbibliotheken [WEB07a].

Das QI-System wurde als zentrales System in das hierarchielose Produktionsnetz integriert. Für die einzelnen am Auftrag beteiligten Kleinstunternehmen wurden Benutzerrechte vergeben. Dies geschieht automatisch durch einen Webservice zwischen dem IMK und dem QI-System (Abbildung 7-2).

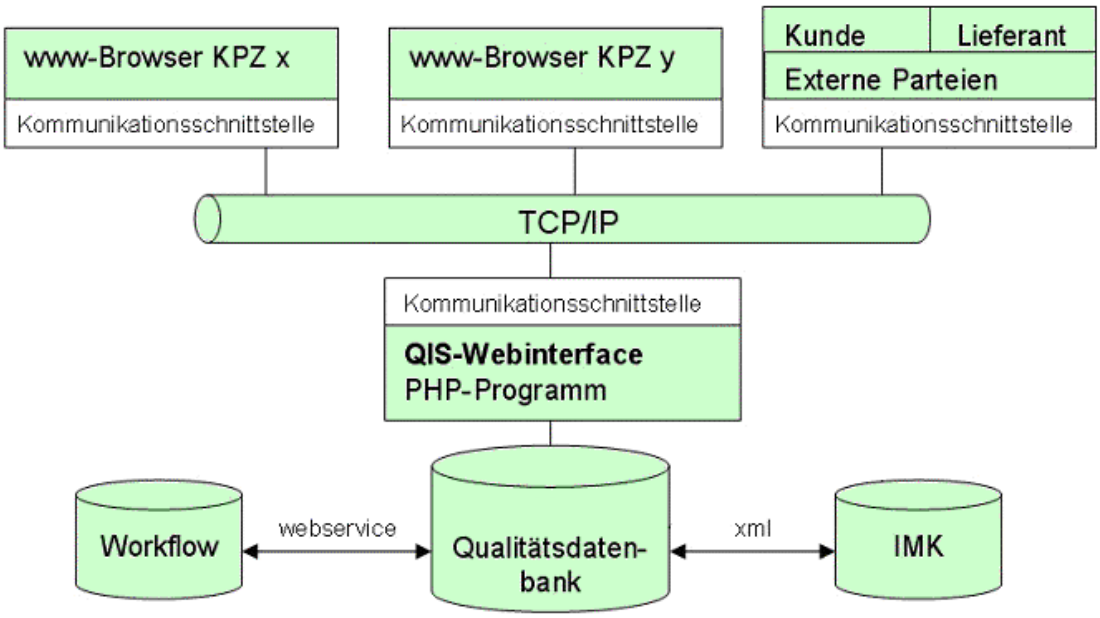


Abbildung 7-2: QI-System im hierarchielosen Produktionsnetz

Das QI-System weist weitere Besonderheiten aufgrund der hierarchielosen Zusammenarbeit im Netzwerk auf. Die Arbeits- und Prüfplanung erfolgt zunächst Fertigungs- und Prüfmittelneutral. Daher kann kein Arbeitsplan im herkömmlichen Sinne erstellt werden. Der Arbeitsplan wird als xml-File eingelesen und anschließend die Prüfschritte in einer dafür vorgesehenen Benutzeroberfläche ergänzt [GAD05], [GDA04].

Zur Abwendung von Produkthaftungsansprüchen und zur Überwindung der Medienbrüche/Schnittstellen zwischen den Kleinstunternehmen wurde ein Dokumentenmanagementsystem für die zentrale Verwaltung der Produktdaten in das QI-System integriert (Abbildung 7-3). Dabei werden den Wertschöpfungsstufen (z. B. Marketing, Produktentwicklung) Qualitätsinformationen und Dokumente zugeordnet. Die Dokumente werden in drei Kategorien unterteilt, Dokumente, die dem Kunden überlassen werden, Dokumente, die zur weiteren Herstellung des Produktes benötigt

werden und Dokumente und Informationen, die allein zur Abwendung von Produkthaftungsansprüchen benötigt werden.

Nach dem Auswahlprozess der Kleinstunternehmen im IMK für einen bestimmten Kundenauftrag werden die ausgewählten Kleinstunternehmen über ein xml-File an das QI-System übermittelt. Dieses legt die Kleinstunternehmen als Benutzer an. Zusätzlich werden die Aktivitäten (z. B. Prüfplan erstellen) in dieser Datei an das QI-System übermittelt. Anhand der Aktivitäten (Prozesse) und der einzugebenden Auftragsnummer bestimmt das QI-System die für die Kleinstunternehmen bereitzustellenden Dokumente.

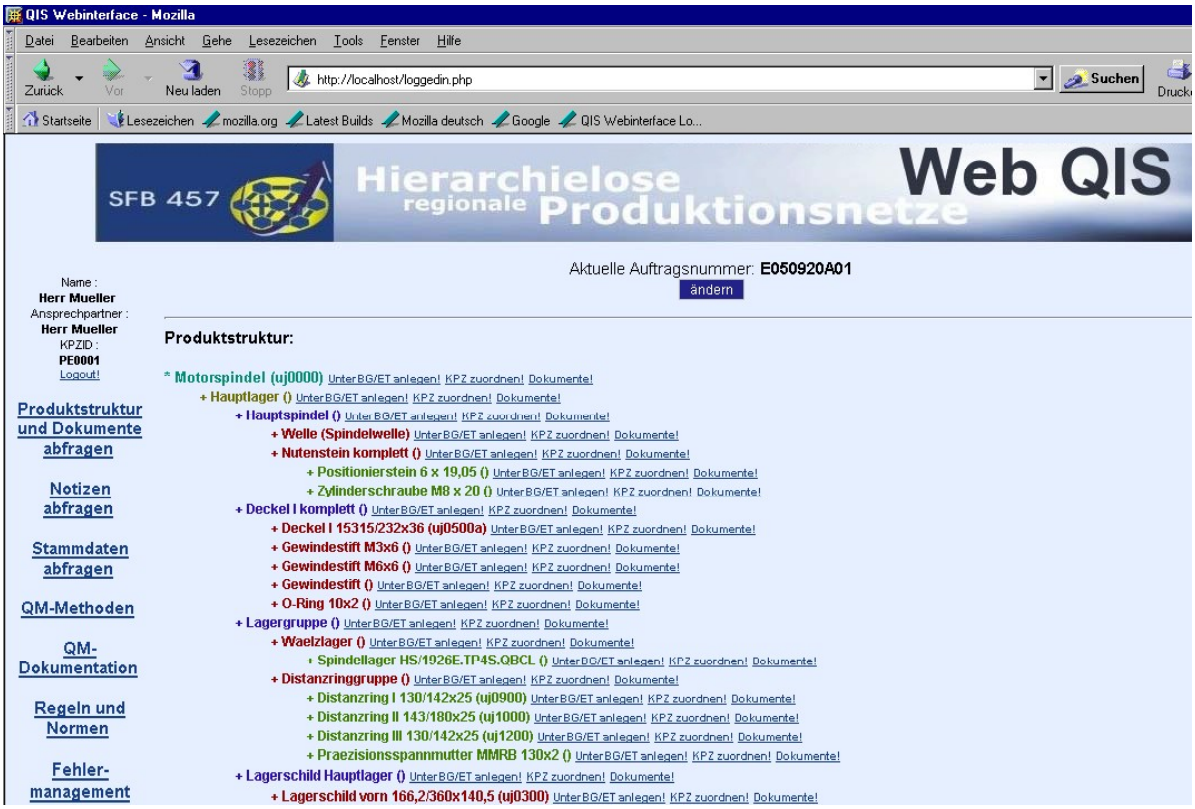

QIS Webinterface - Mozilla
Datei Bearbeiten Ansicht Gehe Lesezeichen Tools Fenster Hilfe
Zurück Vor Neu laden Stopp
http://localhost/loggedin.php
Suchen
Startseite Lesezeichen mozilla.org Latest Builds Mozilla deutsch Google QIS Webinterface Lo...
SFB 457
Hierarchielose regionale Produktionsnetze
Web QIS
Aktuelle Auftragsnummer: E050920A01
ändern
Name :
Herr Mueller
Ansprechpartner :
Herr Mueller
KPZID :
PE0001
Logout!
Produktstruktur und Dokumente abfragen
Notizen abfragen
Stammdaten abfragen
QM-Methoden
QM-Dokumentation
Regeln und Normen
Fehler-management
Produktstruktur:
* Motorspindel (uj0000) UnterBG/ET anlegen! KPZ zuordnen! Dokumente!
+ Hauptlager () UnterBG/ET anlegen! KPZ zuordnen! Dokumente!
+ Hauptspindel () UnterBG/ET anlegen! KPZ zuordnen! Dokumente!
+ Welle (Spindelwelle) UnterBG/ET anlegen! KPZ zuordnen! Dokumente!
+ Nutenstein komplett () UnterBG/ET anlegen! KPZ zuordnen! Dokumente!
+ Positionierstein 6 x 19,05 () UnterBG/ET anlegen! KPZ zuordnen! Dokumente!
+ Zylinderschraube M8 x 20 () UnterBG/ET anlegen! KPZ zuordnen! Dokumente!
+ Deckel I komplett () UnterBG/ET anlegen! KPZ zuordnen! Dokumente!
+ Deckel I 15315/232x36 (uj0500a) UnterBG/ET anlegen! KPZ zuordnen! Dokumente!
+ Gewindestift M3x6 () UnterBG/ET anlegen! KPZ zuordnen! Dokumente!
+ Gewindestift M6x6 () UnterBG/ET anlegen! KPZ zuordnen! Dokumente!
+ Gewindestift () UnterBG/ET anlegen! KPZ zuordnen! Dokumente!
+ O-Ring 10x2 () UnterBG/ET anlegen! KPZ zuordnen! Dokumente!
+ Lagergruppe () UnterBG/ET anlegen! KPZ zuordnen! Dokumente!
+ Waelzlager () UnterBG/ET anlegen! KPZ zuordnen! Dokumente!
+ Spindellager HS/1926E.TP4S.QBCL () UnterBG/ET anlegen! KPZ zuordnen! Dokumente!
+ Distanzringgruppe () UnterBG/ET anlegen! KPZ zuordnen! Dokumente!
+ Distanzring I 130/142x25 (uj0900) UnterBG/ET anlegen! KPZ zuordnen! Dokumente!
+ Distanzring II 143/180x25 (uj1000) UnterBG/ET anlegen! KPZ zuordnen! Dokumente!
+ Distanzring III 130/142x25 (uj1200) UnterBG/ET anlegen! KPZ zuordnen! Dokumente!
+ Praezisionsspannmutter MMRB 130x2 () UnterBG/ET anlegen! KPZ zuordnen! Dokumente!
+ Lagerschild Hauptlager () UnterBG/ET anlegen! KPZ zuordnen! Dokumente!
+ Lagerschild vorn 166,2/360x140,5 (uj0300) UnterBG/ET anlegen! KPZ zuordnen! Dokumente!

Abbildung 7-3: Web QIS des SFB 457

Weiterhin wurde beispielhaft für die Einbindung von QM-Methoden die QM-Methode Quality Function Deployment (QFD) in das QI-System integriert. QFD stellt die Schnittstelle zwischen dem Marketing und der Produktentwicklung dar. In der Kombination mit anderen Methoden ist QFD zur strukturierten Entwicklung von Produkten im hierarchielosen Netz besonders geeignet, da in der gesamten Entwicklungs- und Planungsphase eine Orientierung an den Kundenwünschen erfolgt. Durch QFD wird eine systematische Wichtung der technischen Produktspezifikation durch den Kunden erreicht. Diese Methode wurde ausgewählt,

da eine einheitliche und systematische Aufnahme der Kundenanforderungen durch den Akquisiteur erfolgen muss.

Der Kundenkontakt wird zusätzlich durch den Akquisiteur im QI-System in Kurzform dokumentiert. Weitere Funktionen des QI-Systems sind eine Selbstbewertung der Kleinstunternehmen und die QM-Dokumentation des Produktionsnetzes.

Durch die Anwendung des neu entwickelten QI-Systems im hierarchielosen Produktionsnetz konnte prototypisch anhand der Herstellung einer Motorspindel eine vollständige Rückverfolgbarkeit der Produktdaten über mehrere Kleinstunternehmen hinweg nachgewiesen werden. Außerdem verbesserte die Anwendung der rechnergestütztem QM-Methoden das Qualitätsbewusstsein und die Kommunikation der Entwicklungspartner.

In der Wissenschaft gleichen wir alle nur den Kindern,
die am Rande des Wissens hie und da einen Kiesel
aufheben, während sich der weite Ozean des
Unbekannten vor unseren Augen erstreckt.
Sir Isaac Newton, (1643 - 1727)

8. Zusammenfassung und Ausblick

8.1. Zusammenfassung

Der Trend zur Informationsgesellschaft revolutioniert auch Qualitätsmanagement-systeme und Organisationsstrukturen in kleineren Unternehmen. Der Anteil an Verwaltungs- und Vorbereitungsarbeiten wie z. B. Entwicklung und Konstruktion, Arbeitsvorbereitung im Produktionsbetrieb, Marketing und Wissensmanagement steigt. Die Rationalisierung dieser Tätigkeiten wird daher immer wichtiger. Die Fehlervermeidung innerhalb der Qualitätsplanung und -lenkung rückt immer mehr in den Mittelpunkt.

Qualitätsmanagementsysteme sind in kleineren Unternehmen weitestgehend umgesetzt und akzeptiert. Die Qualitätsmanagementsysteme orientieren sich wie die meisten Informationssysteme jedoch nicht an den unternehmensspezifischen Prozessabläufen. Zur Unterstützung der Qualitätsmanagementaufgaben existieren CAQ-Systeme, welche häufig als Einzellösung für einen bestimmten Bereich (z.B. Prüfplanung, Prüfauswertung, Qualitätsmanagementmethoden) eingesetzt werden.

Anhand der Ableitung einer neuen Definition für Qualitätsinformationen und Qualitätsinformationssysteme wurde der Bedarf an einer ganzheitlichen Betrachtung der Informations- und Prozessstrukturen in kleineren Unternehmen deutlich. Diese Definition besagt, dass Qualitätsinformationen alle Daten sind, welche zur Spezifikation und zum Nachweis der Produkt- und Prozesskonformität nötig sind. Bisher wurden Qualitätsinformationen in CAQ-Systemen vorwiegend separat betrachtet und ausgewertet. Meist erfolgte dies im Sinne eines Fehlermanagements. Informationen aus der Qualitätsplanung wurden kaum einbezogen oder als Insellösung innerhalb einer Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse gespeichert.

Kleineren Unternehmen fällt es immer schwerer, mit dem rasanten Wachstum der Informationstechnik Schritt zu halten. Die Informationssysteme in diesen Unternehmen sind häufig veraltet und inkompatibel. Die notwendigen Ressourcen zur Anforderungsdefinition an ein umfassendes und durchgängiges

Qualitätsinformationssystem sind nicht vorhanden. Handelsübliche Lösungen für Großunternehmen sind nicht auf kleinere Strukturen adaptierbar.

Die neue Definition der Qualitätsinformationen deckt Teilmengen der Qualitätsinformationen in unterschiedlichen, handelsüblichen Informationssystemen auf, welche allerdings nicht durchgängig angewendet und teilweise redundant erfasst und verwaltet werden. Außerdem sind die am Markt vorhandenen Informationssysteme häufig nicht in der Lage, umfassend die Spezifik der individuellen Abläufe der kleineren Unternehmen abzubilden.

Diese Defizite und die unüberschaubare Vielfalt an immer komplexeren Informationssystemen machen es für kleinere Unternehmen problematisch, ein ganzheitliches Informationssystem zu finden, durch dessen Unterstützung die betrieblichen Informationen zur richtigen Zeit am richtigen Ort sind. Dieses Problem tritt vor allem in Unternehmen mit 30-100 Mitarbeitern auf, da bei dieser Größe die Strukturen intransparent werden und die Unterstützung eines durchgängigen Qualitätsinformationssystems notwendig wird. In Strukturen dieser Unternehmen fehlen in der Regel kompetente, personelle Ressourcen, um Marktanalysen zu geeigneten Informationssystemen durchzuführen.

Ergebnis dieser Arbeit ist eine Methode zur Konzeption eines unternehmens-spezifischen Qualitätsinformationssystems für kleinere Unternehmen, welche ohne Mitwirkung von IT-Spezialisten und mit einem geringen Arbeitsaufwand durchgeführt werden kann. Das Qualitätsinformationssystem orientiert sich an den Prozessen des jeweiligen Unternehmens und unterstützt dadurch die Prozesse effizient und effektiv (einfache, prozess- und anwenderorientierte Anforderungsanalyse für kleinere Unternehmen). Anhand der neuen Definition für Qualitätsinformationen werden diese Informationen im Unternehmen identifiziert.

Die Entwicklung der Methode zur Konzeption eines unternehmensspezifischen Qualitätsinformationssystems wird im ersten Teil der Arbeit beschrieben. Nach Erstellung eines allgemeinen Prozessmodells für kleinere Unternehmen erfolgt die Festlegung der Algorithmen zur Ableitung des Qualitätsinformationsmodells und der Dialoge der Benutzerschnittstelle. Außerdem werden zusätzliche allgemeine Anforderungen, z. B. zur Datensicherheit ergänzt, welche zusammen mit dem Qualitätsinformationsmodell und den Dialogen der Benutzerschnittstelle das Lastenheft des Qualitätsinformationssystems bilden. Das Lastenheft beinhaltet alle

wesentlichen Anforderungen an das Qualitätsinformationssystem. Aus dem Qualitätsinformationsmodell werden die Inhalte und Ansätze zur Struktur der Datenbank gewonnen. Die Dialoge der Benutzerschnittstelle ordnen bestimmte anzuzeigende und einzugebende Informationen den Prozessverantwortlichen entsprechend des Prozessmodells zu. Weitere Elemente des Lastenheftes sind allgemeine Anforderungen zur Datensicherheit und Ergonomie des Qualitätsinformationssystems.

Der zweite Teil der Arbeit befasst sich mit der Anwendung der Methode zur Konzeption des unternehmensspezifischen Qualitätsinformationssystems anhand eines entwickelten Werkzeuges. Die Anwendung erfolgt in den Schritten:

- Unternehmensanalyse und Erstellung des unternehmensspezifischen Prozessmodells
- Ableitung des unternehmensspezifischen Qualitätsinformationsmodells
- Ableitung unternehmensspezifischer Dialoge der Benutzerschnittstelle
- Generierung des unternehmensspezifischen Lastenheftes

Das Lastenheft ermöglicht den kleineren Unternehmen, entsprechend ihrer Prozesse alle Anforderungen an ein umfassendes Qualitätsinformationssystem zusammenzustellen. Die Anforderungen beinhalten das Qualitätsinformationsmodell, die notwendigen Dialoge der Benutzerschnittstelle der Prozessverantwortlichen und zusätzliche Anforderungen, wie z. B. die Datensicherheit oder die Ergonomie.

Abschließend werden Implementierungsmöglichkeiten des QIS für die Ergebnisse der Methode vorgestellt. Mit den konkreten Anforderungen des Lastenheftes kann das Qualitätsinformationssystem entweder neu programmiert, ein handelsübliches Informationssystem als Qualitätsinformationssystem umgestaltet oder das im Unternehmen vorhandene Informationssystem angepasst werden. Jeder dieser Schritte ist durch die Systematik mit geringem Aufwand für kleinere Unternehmen durchführbar. Bei Programmierung des Qualitätsinformationssystems kann das Qualitätsinformationsmodell im xml-Format exportiert und genutzt werden. Die Benutzerschnittstellen können übernommen werden. Abstimmungen zwischen den Prozessverantwortlichen und dem Programmierer sind nur bei Detailfragen erforderlich. Das Qualitätsinformationssystem orientiert sich an den Prozessen und Organisationseinheiten des jeweiligen Unternehmens. Bei Auswahl eines

handelsüblichen Informationssystems (z. B. ERP-System) kann die Anzahl der Systemhersteller durch die konkreten Anforderungen enorm reduziert werden. Der Anpassungsaufwand lässt sich einfach und genau abschätzen.

In zwei Projekten wurden diese beiden Anwendungsfälle evaluiert. Für ein typisches kleineres Unternehmen der Maschinenbaubranche konnte in kürzester Zeit das passende Informationssystem gefunden werden. Die relativ geringen Anpassungen waren durch das Lastenheft klar definiert und mussten nur noch im Detail abgesprochen werden.

Die Methode wurde weiterhin innerhalb einer Kooperation aus Kleinstunternehmen angewendet, um die Anforderungsdefinition zur Programmierung des Qualitätsinformationssystems durchführen zu können. Auch in diesem Fall war die Entwicklungszeit erheblich verkürzt. Die Eignung des Systems konnte damit prototypisch nachgewiesen werden. Durch die Integration des Qualitätsinformationssystems konnte eine vollständige Produktdokumentation und damit eine Rückverfolgbarkeit von Teilen und Prozessen erreicht werden. Die gezielte Informationsvergabe entsprechend der Prozesse bewirkte, dass das Qualitätsbewusstsein der einzelnen Organisationseinheiten verstärkt wurde und sie sich der Verantwortung für die Qualität ihrer Leistung bewusst wurden.

8.2. Ausblick

Es ist zu untersuchen, ob die Methode zur Generierung eines Lastenheftes auch in größeren Unternehmen anwendbar ist. Prinzipiell könnte die Anwendung der Methode in diesen Unternehmen möglich sein. Der Bedarf in kleineren Unternehmen ist allerdings größer, da dort vor allem nutzen- und kostenorientierte Ansätze zählen.

Die zentrale Qualitätsmanagementfunktion spielt gerade bei Anwendung in Kooperationen eine große Rolle. Wenn sich in den kommenden Jahren der xml-Standard weiter durchsetzt, sind die Schnittstellen zu den Einzelsystemen der Kooperationspartner mit geringerem Aufwand erstellbar. Die bisherige Schnittstellenproblematik wird sich damit vereinfachen. Schnittstellen bedeuten jedoch immer Aufwand und Kosten.

Eine Informationsanalyse der in der Arbeit vorgeschlagenen Qualitätsmanagementmethoden mit Integration in das Qualitätsinformationsmodell könnten weiterführende Arbeiten darstellen. Qualitätsmanagementmethoden eignen sich hervorragend zur Speicherung von Erfahrungswissen und sind gleichzeitig ein Werkzeug des Risikomanagements. In der rechentechnischen Umsetzung von integrierten, sich ergänzenden Qualitätsmanagementmethoden steckt viel Potenzial. Auch die Kosten-Nutzen-Analyse von fehlervermeidenden, integriert angewendeten Methoden ist für kleinere Unternehmen von Bedeutung, aber noch ungeklärt.

Der Wandel des Begriffes Qualität wird sich weiter fortsetzen. Qualitätsplanung und -lenkung werden eine stärkere Position einnehmen. Das Qualitätsinformationssystem ist ein Werkzeug für die effiziente und effektive Umsetzung der neuen Qualitätsmanagementaufgaben innerhalb der gesamten Wertschöpfungskette.

Die Methode zur Konzeption eines QIS kann in bestehende Werkzeuge zur Softwareentwicklung im Bereich der Anforderungsanalyse integriert werden. Das Ziel ist es ein durchgängiges Werkzeug zu entwickeln, dass alle Phasen der Softwareentwicklung unterstützt.

9. Literaturverzeichnis

[Abe06] Abels, H.: Produktionsprogrammplanung und –steuerung I+II, Vorlesungsskript, FH Köln, 2006, URL: www.pt.fh-koeln.de/ptd/lehr/abels/downloads/vorlespps1_1.pdf

[Alt05] Althaus, K.: Prozessorientiertes Qualitätsmanagement, Vorlesungsskript, TU Chemnitz, 2005

[ARF07] Glossar der arf Gesellschaft für Organisationsentwicklung mbH, 2007, URL: http://www.doppik-hessen.de/lexikon

[Bec04] Becker, R.: Krise in den Führungsetagen – die Rolle des Managements als Erfolgsfaktor. Broschüre zum Thüringer Qualitätstag 2004, 26. Okt. 2004, Erfurt.

[Bic04] Bichler, L.: Codegeneratoren für MOF-basierte Modellierungssprachen, Dissertation, Fakultät für Informatik, Universität der Bundeswehr München, 2004

[BKL+01] Borrmann, A.; Komnick, S.; Landgrebe, G.; Materne, J.; Rätzmann, M.; Sauer, J.: Rational Rose und UML, Galileo Press GmbH, Bonn, 2001, ISBN 3-934358-172-4

[Blä83] Bläsing, J. P., Qualitätsinformationssysteme und Qualitätsdatenmanagement, 1. Stuttgarter Qualitätsleiterforum, Stuttgart, 1983

[Ble96] Bleicher, K.: Das Konzept Integriertes Management, Campus Verlag GmbH, Berlin, 1996, ISBN 3593355507

[Böh01] Böhl, J.: Wissensmanagement im Klein- und mittelständischen Unternehmen der Einzel- und Kleinserienfertigung, Dissertation TU München: Herbert Utz Verlag GmbH. 2001. – ISBN 3-8316-0020-1

[Bro03] Broy, M.: Hot Spots der Software-Entwicklung, Workshop, TU München, Institut für Informatik, 10. Juli 2003

[Bvö97] Boutellier R.; Völker, R.: Erfolg durch innovative Produkte, Bausteine des Innovationsmanagements, Carl Hanser Verlag München, 1997

[Chr05] Christoph, T.: Produkthaftung von Fahrzeugteilen, Projektarbeit, TU Chemnitz, IFMQ, 2005

[CTO01] Gründerverbund Campus Technologies Oberrhein, Vortrag 2001, URL: http://www.cto.uni-freiburg.de/download/Vortrag%20bei%20ZfS/01%20Folien%20Business%20Plan.pdf

[DAG03] Dietzsch, M.; Althaus, K.; Gerber, A.: Verteilung von Qualitätsmanagementkomponenten auf Struktureinheiten. Berichte zur GQW-Jahrestagung 05.-06. Februar 2003, Aachen, Band 5/2003.

[Dan00] Danke, QM-Konzept zur präventiven Qualitätssicherung für Montageplanung in der Automobilindustrie, Dissertation, 2000

[DBu05] Döring, U.; Buchholz, R.: Buchhaltung und Jahresabschluss, Erich-Schmidt-Verlag, 9. Auflage, 2005, ISBN 3-503-08379-0

[Dec02] Deckert, C.: Wissensorientiertes Projektmanagement in der Produktentwicklung, Dissertation RWTH Aachen: Shaker Verlag. 2002. – ISBN 3-8322-0222-6

[Det04] Dettmering, H.: PDM und Engineering-Informationssysteme, Vorlesungsskript, TU München, 2004

[DGQ04a] DGQ-Band 11-04: Managementsysteme - Begriffe - Ihr Weg zu klarer Kommunikation, CD-ROM, Beuth Verlag, 2005

[DGQ04b] DGQ-Band 14-71, Janssen, J.: Balanced Scorecard, Strategien erfolgreich umsetzen in KMUs, Beuth Verlag GmbH, 2004

[DGQ03] DGQ-Band 14-43: Qualitätsmanagement mit Rechnerunterstützung - Prozessorientierte Sichtweise, Beuth Verlag, 2003

[DGQ01] DGQ-Band12-01: Schlanke Prozesse im Unternehmen - Ihr Weg zum Integrierten Managementsystem, Beuth Verlag, 2001

[DIN05a] DIN 6789-6: Dokumentationssystematik, Teil 6: Verfälschungssicherheit digitaler technischer Dokumentation, Beuth Verlag, 2005

[DIN05b] DIN 6789-7: Dokumentationssystematik, Teil 7: Qualitätskriterien für Freigabeprozesse digitaler Produktdaten, Beuth Verlag, 2005

[DIN04] DIN 32564-2: Fertigungsmittel für Mikrosysteme - Begriffe - Teil 2: Basistechnologien und Herstellung, Beuth Verlag, 2004

[DIN02] DIN 199-1: Technische Produktdokumentation - CAD-Modelle, Zeichnungen und Stücklisten - Teil 1: Begriffe, Beuth Verlag 2002

[DIN99] DIN 6789-1: Dokumentationssystematik; Aufbau Technischer Produktdokumentationen, Beuth Verlag, 1999

[DIN97] DIN 69905: Projektwirtschaft - Projektabwicklung – Begriffe, Beuth Verlag, 1997

[DIN93] DIN EN 29241 Teil 3 Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten, Teil 3 Anforderungen an visuelle Anzeigen, 1993

[DIN87] DIN 69902: Projektwirtschaft; Einsatzmittel; Begriffe, Beuth Verlag, 1987

[EBJ03] Eggersmann, M.; Bayer, B.; Jarke, M.; Marquardt, W.; Schneider, R.: Prozess- und Produktmodelle für die Verfahrenstechnik, aus Buch DFG Modelle, Werkzeuge und Infrastrukturen zur Unterstützung von Entwicklungsprozessen, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2003, S.75-90

[EG03] 2003/361/EG, Empfehlung der Kommission vom 6. Mai 2003 betreffend die Definition der Kleinstunternehmen sowie der kleinen und mittleren Unternehmen, Amtsblatt der Europäischen Union

[EG96] 96/280/EG, Empfehlung der Kommission vom 3. April 1996 betreffend die Definition der kleinen und mittleren Unternehmen, Amtsblatt der Europäischen Union

[Erd00] Erdmann, J.: Entwicklung eines integrierten Prozeßmanagementansatzes und Entwurf einer für den Ansatz adäquaten Informationarchitektur, Dissertation, Universität Hannover, 2000, ISBN 3-8311-0530-8

[Esc96] Eversheim, W.; Schuh, G.: Produktion und Management: Betriebshütte. 7. neu bearb. Auflage Berlin: Springer Verlag, 1996.

[ETH07] Glossar der ETH Zürich: glossary for innovation and digital product, 2007, URL: http://www.zpe-glossar.ethz.ch/index.php

[Fir03] Firchau, N.-L.: Variantenoptimierende Produktgestaltung, Dissertation, TU Braunschweig, Shaker-Verlag, Aachen, 2003, ISBN 3-89873-934-1

[FLa03] Frank, U.; Laak, B.: Anforderungen an Sprachen zur Modellierung von Geschäftsprozessen, Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik, Universität Koblenz, Nr. 34, 2003

[FPf98] Franke, H.-J.; Tilo Pfeifer, T. (Hrsg.): Qualitätsinformationssysteme. Aufbau und Einsatz im betrieblichen Umfeld. München, Wien: Carl Hanser, 1998

[Fri03] Friedrich, A.: Konzeption eines Controllingsystems für ein IT-Beratungsunternehmen unter Einbeziehung von Aspekten des Qualitätsmanagement, Diplomarbeit, TU Chemnitz, 2003

[GAD06] Gerber, A.; Althaus, K.; Dietzsch, M.: Integration concept for small and medium- sized enterprises – DIMANOS QIS, ERP–system with quality management function. The 16th International Conference on Flexible Automation and Intelligent Manufacturing, FAIM-Tagungsband, 26.-28. Juni 2006, Limerick, Ireland.

[GDK06] Gerber, A.; Dietzsch, M.; Knappe, F.: Qualitätsinformationssystem für den Mittelstand. ERP-Management, 2/2006, Berlin: GITO Verlag, 2006, S. 18-21.

[GAD05] Gerber, A.; Althaus, K.; Dietzsch, M.: Quality Information System in Production Networks. CARV 2005, International Conference on Changeable, Agile, Reconfigurable and Virtual Production, 22.-23. September 2005, München, Seite 317-320.

[GAD04a] Gerber, A., Althaus, K., Dietzsch, M.: Qualitätsinformationssystem auf ERP-Basis für KMU – Wahlversprechen. Qualität und Zuverlässigkeit, 9/2004, München: Carl Hanser, S.44-47.

[GAD04b] Gerber, A.; Althaus, K.; Dietzsch, M.: A Systematic Approach for the Implementation of Computer Aided Quality Management within an Enterprise Resource Planning System (ERP). The 14th International Conference on Flexible Automation and Intelligent Manufacturing, FAIM-Tagungsband, 12.-14. Juli 2004, Toronto, Canada.

[GAD04b] Gerber, A.; Althaus, K.; Dietzsch, M.: Dynamic Quality Information System (QIS) for Non-Hierarchical Regional Production Networks. In: „Vernetzt planen und produzieren – VPP2004“. Tagungsband, Wissenschaftliche Schriftenreihe des IBF, Sonderheft 8, TU Chemnitz, 27./28.09.2004, S. 335-342.

[GDA04] Gerber, A., Dietzsch, M., Althaus, K.: Information based, dynamic quality information system for non-hierarchic regional production networks. Journal: Robotics and Computer-Integrated Manufacturing, Elsevier, Volume 20, Issue 6 , December 2004, Pages 583-591, 2004.

[GDV99] Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V.: Die Anwendungsarchitektur der Versicherungswirtschaft, Workflow-/ Vorgangsmanager, Version 2.1, Prozedural, 1999, URL: http://www.gdv-online.de/vaa/vaafe_html/dokument/pwfm.doc

[Gei04] Geiger, E.-A.: Ein anwenderfreundlicher Methodenbaukasten fuer ganzheitliche Kooperationsprozesse, Dissertation, RWTH Aachen, 2004, ISBN 3-9806305-6-0

[GKa04] Günterberg, B.; Kayser, G.: SMEs in Germany Facts and Figures 2004, Institut für Mittelstandsforschung Bonn, IfM-Materialien Nr. 161, 2004

[GMü02] Goltz, M.; Müller, D.: PDM/PLM – Verwaltung von Produktdaten ohne Grenzen?!, Mitteilungen aus dem Institut für Maschinenwesen der Technischen Universität Clausthal, Nr. 27, 2002, S. 59-67, ISSN 0947-2274

[Goe04] Götze, U.: Kostenrechnung und Kostenmanagement, Springer Verlag, 3. Aufl., Berlin, 2004, ISBN 3540005846

[Gol02] Goltz, M.: Engineering Workflow auf Basis eines objektorientierten Produktmodells, Mitteilungen aus dem Institut für Maschinenwesen der Technischen Universität Clausthal, Nr. 27, 2002, S. 37-45, ISSN 0947-2274

[Gro02] Gronau, N.: Enterprise Ressource Planning und Supply Chain Management - Architektur und Funktionen, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, München 2004, ISBN 3-486-27265-9

[Gro98] Großmann, A.: Flexibles Qualitätsmanagement für kleine und mittlere Unternehmen, Universität Kassel, Dissertation, 1998.

[Gro96] Grob, R.; Methodische Planung technischer Informationssysteme für die Unterstützung von Aufgaben des Qualitätsmanagements, Dissertation, RWTH Aachen, 1996

[Haa05] Haas, P.: Medizinische Informationssysteme, Springer-Verlag, 2005, ISBN 3-540-20425-3

[Haf99] Hafner, D.: Analyse der Auswirkungen neuer Organisationsformen auf die Anforderungen an die Sicherheitskultur eines Unternehmens, Diplomarbeit, Universität Zürich, 1999

[Hen04] Henhapl, W.: Forschungsanforderungen Softwaretechnik, TU Darmstadt, Fachbereich Informatik, 2004, URL: http://www.pi.informatik.tu-darmstadt.de/forschung/vsl-research.html

[Hey01] Heyden, O.: Konzepte zur automatisierten Abbildung von UML-Entwurfsmodellen in eine ausführbare Implementierung am Beispiel einer eCommerce-Businesslogik, Diplomarbeit, Universität Hamburg, Fachbereich Informatik, 2001.

[HKa03] Hansen, W., Kamiske, G. F.: Qualitätsmanagement - Methoden, Praxisbeispiele, Hintergründe, Symposion Publishing GmbH. 2003. CD-ROM Jan. 2004, ISBN 3-936608-48-2

[HKa02] Qualität und Wirtschaftlichkeit Hrsg.: W. Hansen, G. F. Kamiske 253 Seiten, 2. Auflage, ISBN 3-933814-77-4 Erscheinungsjahr: 2002

[Hof04] Hoffmann, F.: Ablauforganisation. In: Schreyögg, Georg (Hrsg).: Handwörterbuch Unternehmensführung und Organisation (HWO) Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart 2004 ISBN 3-7910-8050-4

[Hof97] Hoffmann, J.: Entwicklung eines QFD-gestützten Verfahrens zur Produktplanung und -entwicklung für kleine und mittlere Unternehmen, Dissertation, Fraunhofer Institut Stuttgard, Shaker Verlag, Berlin, 1997, ISBN 3-540-62638-7

[Hom01] Homering, J.; Kontinuierliche Qualitätsverbesserung in projektorientierten Organisationen, Dissertation, RWTH Aachen, 2001

[Höf99] Höfener, C.: Methode zur Bewertung des strategischen Nutzens von integrierten Produktdaten-Management (PDM), Dissertation, TU Darmstadt, Shaker Verlag, 1999

[HTB03] Herring, E., Triemel, J., Blank, H.-P.; Qualitätsmanagement für Ingenieure, Springer Verlag, 5. Aufl. – Berlin: Springer Verlag, 2003

[HTB93] Herring, E., Triemel, J., Blank, H.-P.; Qualitätssicherung für Ingenieure, VDI Verlag, Düsseldorf, 1993

[IPT02] Bericht zur Studie, Qualität in produzierenden Unternehmen 2002, Eine Untersuchung zum Zusammenhang zwischen Unternehmenserfolg und Qualitätsmanagement, Fraunhofer IPT

[ISO07] DIN EN ISO 9241 ff.: Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmarbeitsplätzen, Beuth Verlag, 1998-2007

[ISO06] DIN EN ISO 11442: Technische Produktdokumentation – Dokumentenmanagement, Beuth Verlag, 2006

[ISO05] DIN EN ISO 9000: Qualitätsmanagementsysteme – Grundlagen und Begriffe, Beuth Verlag, 2005

[ISO04] DIN EN ISO 12100-1: Sicherheit von Maschinen - Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze - Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodologie, Beuth Verlag, 2004

[ISO02] ISO/TS 16949: Qualitätsmanagementsysteme - Besondere Anforderungen für die Anwendung von ISO 9001:2000 auf Serien- und Ersatzteil-produktion in der Automobilindustrie, Beuth Verlag, 2002

[ISO01] ISO/TR 10013: Leitfaden für die Dokumentation des Qualitätsmanagementsystems, Beuth Verlag, 2001

[ISO00a] DIN EN ISO 9001: Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen, Beuth Verlag, 2000

[ISO00b] DIN EN ISO 9004: Qualitätsmanagementsysteme – Leitfaden zur Leistungsverbesserung, Beuth Verlag, 2000

[ISO99] DIN ISO 15226: Technische Produktdokumentation, Lebenszyklusmodell und Zuordnung von Dokumenten, Beuth Verlag, 1999

[Jan04] Janssen, J.: Balanced Scorecard Strategien erfolgreich umsetzen in KMUs, DGQ-Band 14-71, Beuth Verlag GmbH, Frankfurt, 2004

[Jan01] Janson, A.; Usability-Engineering als Instrument des Managements informationstechnologischer Veränderungsprozesse in Unternehmen, Dissertation, 2001

[Kae06] Käschel, J.: Industriebetriebslehre II: Produktionssteuerung, Vorlesungsskript, TU Chemnitz, 2006

[Kam96] Kamiske, G. F. : ABC des Qualitätsmanagements, Pocket Power, Hanser Verlag, München, 1996

[Kaf02] Kafurke, T.: Die Infoplatform für Wirtschaft, Recht und Steuern, Personal- und Unternehmensberatung Tobias Kafurke, 2002, URL: http://www.unternehmerinfo.de

[Kay06] Kayser, G.: Daten und Fakten - Wie ist der Mittelstand strukturiert?, aus: Praxishandbuch des Mittelstands, Gabler Verlag, 2006, S. 33-48

[KFW06] KfW Bankengruppe: Mittelstandsmonitor, Konjunkturaufschwung bei anhaltendem Problemdruck, Frankfurt am Main, 2006, URL: http://www.kfw.de/DE_Home/Presse/Pressekonf64/PDF-Dokumente/MiMo06_Studie_DE_Langfassung.pdf

[Kle97] Kleinhans, V.: Informationssystem für heterogen verteilte Qualitätsinformation, Dissertation, Berichte aus dem Produktionstechnischen Zentrum Berlin. 1997

[Koe03] Koelwel, D.: Product Lifecycle Management, Aus Strategie wird System, Monitor, Bohmann Druck und Verlag, Wien, Sonderausgabe Kommunikation 6a, 2003.

[Kor05] Kormann, M.: Produktdatentechnologie B, Vorlesungsskript, TU Darmstadt, 2005

[KPJ97] Klamma, R.; Peters, P.; Jarke, M.: Eine Untersuchung der DV-Unterstützung von Informations- und Arbeitsflüssen im Qualitätsmanagement bei kleinen und mittelständischen Unternehmen der Fertigungsindustrie, EMISA-Fachgruppentreffen 1997, Workflow-Management-Systeme im Spannungsfeld einer Organisation, 8.-10. Oktober, TU Darmstadt, 1997, Seite 70-80

[Kra02] Kramer, O.: Methode zur Optimierung der Wertschöpfungskette mittelständischer Betriebe, Dissertation, TU München, 2002, ISBN 3-8316-0211-5.

[Kre07] Krems, B.: Online-Verwaltungslexikon, Fachhochschule des Bundes für öffentliche Verwaltung, URL: http://www.olev.de, Köln, 2007

[Kur03] Kurbel, K.: Produktionsplanung und -steuerung. Methodische Grundlagen von PPS-Systemen und Erweiterungen. Oldenbourg-Verlag, 5. Aufl., München 2003, ISBN 3-486-27299-3

[KWe06] Küting,K.; Weber, C.-P.: Die Bilanzanalyse. Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart, 2006, ISBN 3-7910-2540-6

[LBC07] Benutzerhandbuch LBC-Faktura, LBC-Softwarelösungen graphix werbung GmbH, 2007, URL: www.lbc-support.de

[Lin05] Linß, G.: Qualitätsmanagement für Ingenieure. München: Hanser Fachbuchverlag, 2. Auflage, 636 Seiten, März 2005.

[Loe05] Loerzer, M.: Produktkonformitätsanforderungen – Der Konformitäts-sicherungsprozess als ganzheitliche Organisationsfrage im PLM. 34. Konferenz Normenpraxis, 29.-30. September 2005, Berlin: Beuth Verlag, S. 139-155, 2005.

[Los05] Loser, K.-U.: Unterstützung der Adoption kommerzieller Standardsoftware durch Diagramme, Dissertation, Universität Dortmund, Fachbereich Informatik, 2005

[LLM+93] Linß, G.; Lindner, T.; Modrow, R.; Pfeifer, T.; Flamm, R.: Aufbau eines universellen, datenorientierten und rechnergestützten Qualitäts-informationssystems, FQS-DGQ-Band 80-93, 1993, Seite 211-227, Frankfurt am Main, ISBN 3-410-32844-0

[Mas99] Masing, W.: Handbuch Qualitätsmanagement, Hanser Verlag, 4. Auflage, 1999, ISBN 3-446-19397-9

[Mat06] Matzke, S.: Erstellung von QM-Unterlagen für dienstleistende KMU, Projektarbeit, TU Chemnitz, IFMQ, 2006

[MBK+05] Mertens, P.; Bodendorf, F.; König, W.; Picot, A.; Schumann, M.; Hess, T.: Grundzüge der Wirtschaftsinformatik, 9., überarb. Aufl., 2005, ISBN: 978-3-540-23411-1

[Men01] Menge, M.: Ein Beitrag zur Beherrschung der Variantenvielfalt in der auftragsbezogenen Einzel- und Kleinserienfertigung komplexer Produkte, Dissertation, TU Braunschweig, Vulkan Verlag, Essen, 2001, ISBN 3-8027-8662-9

[Men97] Mengedoht, F.-W.: Erfahrungsgeleitetes Qualitäts- und Prozeßmanagement in kleinen und mittleren Unternehmen, Dissertation, Universität Kassel, 1997, ISBN 3-923697-18-X.

[Mey06] Meyers Lexikon online, Bibliographisches Institut & F. A. Brockhaus AG, 2006, URL: http://lexikon.meyers.de

[MJo98] Mertins, K.; Jochem, R.: MO²GO. Handbook on Architectures of Information Systems, Springer-Verlag, Berlin, 1998

[MKi04] Mackau, D.; Killich, S.: Quo vadis Qualitätsmanagement? Entwicklungsmöglichkeiten für QM-Systeme in mittelständischen Unternehmen, VDI-Z, Heft 4, 2004, Seite 32 – 34

[Mue+05] Mueller, E. et al.: Sonderforschungsbereich 457: Hierarchielose Regionale Produktionsnetze. Finanzierungsantrag 2006 – 2009. TU Chemnitz, 2005.

[Mue03] Müller, K.: Buchführung. Lehr- und Übungsbuch, Gesellschaft für Unternehmensrechnung und Controlling, 4. Auflage, 2003, ISBN 3934235255

[MSJ94] Mertins, K.; Süssenguth, W.; Jochem, R.: Modellierungsmethoden für rechnerintegrierte Produktionsprozesse, München: Carl Hanser Verlag, 1994. – ISBN 3-446-17746-9

[Nei06] Neidhardt, A.: Auswahl von Lieferanten für kleine und mittlere Unternehmen der Automobilindustrie, Projektarbeit, TU Chemnitz, IFMQ, 2006

[Nit99] Nitschke, M. A.: Computer Aided Quality Control, Abschlußarbeit Qualitätsmanagement, Berufskolleg für Technik, Burbach-Wahlbach, 1999

[Pau05] Paulheim, H.: Konzepte und Einsatzmöglichkeiten moderner Code-Generatoren am Beispiel webbasierter Anwendungen, Bachelorarbeit, Kooperativer Studiengang Informatik (KoSI), FH Darmstadt, 2005.

[Pfe96] Pfeifer, T.: Qualitätsmanagement: Strategien, Methoden, Techniken, München: Carl Hanser Verlag. 1996. – ISBN 3-446-18579-8

[PKK01] Paul, G.; Kreutzmann, F.; Krötzsch, S.: Grundlagen rechnerunterstützter Ingenieursysteme, Vorlesungsskript, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, 2001

[PRS04] Pfeifer, T.; Rübartsch, M.; Simon, M.: Netzwerkfähige Gestaltung von QM-Systemen. Qualität und Zuverlässigkeit, Heft 5, 2004, S.163-165.

[PSB04] Pfeifer, T.; Schmitt, R.; Bernards, M.; Pfrefi, T.; Falk, G.: Quality-Gate-Systematik in Entwicklungsprojekten der Luftfahrt – Tore zum Himmel. Qualität und Zuverlässigkeit, Heft 9, 2004, S. 20-23.

[PSi01] Pfeifer, T.; Siegler, S.: Ganzheitliche Qualitätsregelung von Entwicklungsprozessen im Simultanous Engineering, aus: Hrsg.: W. Hansen, G. F. Kamiske, Techniken des Qualitätsmanagements;, Symposion Publishing GmbH, Düsseldorf, 2001, ISBN 3-933814-53-7

[Rem02] Remus, U.: Prozessorientiertes Wissensmanagement-Konzepte und Modellierung, Dissertation, Universität Regensburg, 2002

[Rom95] Romhardt, K.: Das Lernarenakonzept, Ein Ansatz zum Management organisatorischer Lernprozesse in der Unternehmenspraxis, Research Paper, University of Geneva, 1995, URL: http://know.unige.ch/publications/lernarena.pdf

[Rud06] Rudolph, R.: Leitfaden zur Umsetzung eines QM-Systems in KMU, Projektarbeit, TU Chemnitz, IFMQ, 2006

[Rud04] Rudolph, N.: Erstellung eines prozessorientierten Qualitätsmanagement-Handbuches für ein Unternehmen auf Basis der Normenreihe DIN EN ISO 9000:2000 ff., Diplomarbeit, TU Chemnitz, IFMQ, 2004

[Rup88] Rupp, M.: Produkt/Markt-Strategien, Verlag Industrielle Organisation, Zürich, 1988

[RWT04] Studie von Roland Berger Strategy Consultants und der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule (RWTH) Aachen: Auslandsverlagerungen der Deutschen Industrie, URL: http://www.forum-dl21.de/FILE/download/wirtfin/09041wic.pdf, 2004

[SAP07] Glossar der SAP Deutschland AG & Co. KG, URL: http://help.sap.com/saphelp_glossary/de/, 2007

[SBA02] Specht, G.; Beckmann, C.; Amelingmeyer, J.: F&E-Management - Kompetenz im Innovationsmanagement, Schäffer-Poeschel Verlag, 2002, ISBN: 3-7910-1726-8

[Sch06a] Schönweiß, S.: Weiterentwicklung des Qualitätsmanagementsystems eines Unternehmens mit Produktbereichen und Niederlassungen, Diplomarbeit, TU Chemnitz, IFMQ, 2006

[Sch06b] Schuh, G.: Produktionsplanung und -steuerung. Grundlagen, Gestaltung und Konzepte. 3., völlig neu bearbeitete Aufl., Springer Verlag Berlin, 2006, ISBN-10 3-540-40306-x

[Sch05] Scherf, D.: Gestaltung der Arbeits- und Ablauforganisation in der Fertigung eines Unternehmens der Kleinserien- und Einzelfertigung, Diplomarbeit, TU Chemnitz, 2005

[Sch04a] Scheibeler, A.; Balanced Scorecard für KMU, Kennzahlenermittlung mit ISO 9001:2000 leicht gemacht, Springer Verlag, Berlin, 2004, ISBN 3540404848

[Sch04b] Scherpe, R.: PLM-Strategien für den Mittelstand, VDI-Z, Heft 3, 2004, Seite 70-71

[Sch04c] Schlingloff, H.: Model Driven Testing, Vorlesungsunterlagen Fraunhofer FIRST und Humboldt-Universität zu Berlin, 2004.

[Sch02a] Schulte-Zurhausen, M.: Organisation. Vahlen Verlag, München, 2002, ISBN 3-8006-2825-2

[Sch02b] Schmidt, H.: Qualitätsmanagement für Software-Entwicklungsprozesse, 07.01.2002, URL: http://www.c-o-k.de/cp_artikel.htm?artikel_id=79

[Sch02c] Schichtel, M.; Produktdatenmodellierung in der Praxis, Carl Hanser Verlag München Wien, 2002, ISBN 3-446-21857-2

[Sch98] Scheer, A.-W.: Business Process Frameworks, 2. Edition, Berlin et al., 1998

[SHa03] Schmaltz, R.; Hagenhoff, S.: Entwicklung von Anwendungssystemen für das Wissensmanagement: State of the Art der Literatur, Hrsg.: Schumann, M.: Georg-August-Universität Göttingen, Institut für Wirtschaftsinformatik, Arbeitsbericht Nr. 5/2003.

[SSc04] Schandl G.; Schloske A.: Idealtypen entwickeln. Kunden- und wettbewerbsorientierte Produktentwicklung mit QFD. Qualität und Zuverlässigkeit, Heft 9, 2004, S. 36-40

[SSL+05] Schuh,G.; Stich, V.; Lassen, S.; Roesgen, R.; Meyer, M.; Schmidt, C.; Gautam, D.: Marktspiegel Business Software – ERP/PPS 2005/2006, 3., überarbeitete Auflage, Trovarit AG, 2005.

[SSL01] Spath, D.; Scharer, M.; Landwehr, R.; Förster, H.; Schneider, W.: Tore öffnen – Quality-Gate-Konzept für den Produktentstehungsprozess. Qualität und Zuverlässigkeit, Heft 12, 2001, S. 1544-1549.

[STr05] Sontow, K.; Treutlein, P.: Anwender-Zufriedenheit ERP/Business Software Deutschland 2005, Bericht, Hrsg.: Trovarit AG, Aachen, 2005, ISBN: 3-938102-04-7

[STr04] Sontow, K.; Treutlein, P.: ERP-Zufriedenheitsstudie Deutschland 2004, ERP-Systeme im Maschinen- und Anlagenbau, Marktüberblick, Projekte und Anwenderzufriedenheit, Trovarit AG, Aachen, 2004

[STr96] Scheer, A.-W.; Trumpold, H.: Qualitätsinformationssysteme. Berlin: Springer Verlag, 1996.

[STM07] Springer Transport Media GmbH, Logisitk-Glossar, URL: http://www.logistik-inside.de

[Tes05] Tesmer, O.: Integrierte Modellierung von Geschäftsprozessen und ihrer Unterstützung durch Software – ein Methodenvergleich, Diplomarbeit, Universität Hamburg, Fachbereich Informatik, 2005

[TFK96] Triebe, T.; Falter, H.; Krings, K.: Qualitätsinformationssysteme für Gruppenarbeit – oder: Was will die Gruppe wirklich wissen?, REFA-Nachrichten, Heft 4, 1996, Seite 30 – 35

[TOf01] Tünschel, L.; Off, T.: Zieldynamik erfordert integriertes Lifecycle - Management für eGovernment - Lösungen (Organisation & IT), 21.05.2001, http://www.c-o-k.de/cp_artikel.htm?artikel_id=49

[Tyt04] Tytko, D.: Finanzen, Vorlesungsskript, TU Chemnitz, 2004

[VDI06a] VDI-Richtlinie 4500:2006 Blatt 1, Technische Dokumentation, Organisieren und Verwalten, Beuth Verlag GmbH, Berlin

[VDI06b] VDI-Richtlinie 4500:2006 Blatt 2, Technische Dokumentation, Organisieren und Verwalten, Beuth Verlag GmbH, Berlin

[VDI99] VDI/DGQ-Richtlinie 5500:1999, Umsetzung von TQM, Beuth Verlag GmbH, Berlin

[VDI94] VDI-Richtlinie 2247:1994, Qualitätsmanagement in der Produktentwicklung, Entwurf, Beuth Verlag GmbH, Berlin

[Wal02] Walker, R.: Informationssystem für das Technologiemanagement, Dissertation RWTH Aachen: Shaker Verlag, 2002. – ISBN 3-8322-1174-8

[WBM05] Woll, R.; Burkhard, C.; Mersch,M.; Anwendungsorientierte Optimierung der Prozess-FMEA, Berichte zur GQW-Jahrestagung 24.-25. Februar 2005, Bonn, Band 7/2005, ISBN 3-8322-3571-X

[WEB07a] http://www.tu-chemnitz.de/urz/www/php

[WEB07b] SAP Deutschland AG & Co. KG, Walldorf, http://www.sap.com/germany/index.epx

[WEB06a] Knowledge Based Systems, Inc., College Station, Texas, URL: http://www.idef.com

[WEB06b] ProSTEP iViP Verein, Darmstadt, URL: http://www.prostep.org/de/standards/was/aufbau

[WEB05a] European Commission, Enterprise and Industry DG, Brüssel, URL: http://ec.europa.eu/enterprise/enterprise_policy/sme_definition/index_de.htm

[WEB05b] DNV Zertifizierung und Umweltgutachter GmbH, Essen, URL: http://www.dnv.de/zertifizierung/automotive/VDA6.1.asp

[WEB03] http://www.quality.de/lexikon/ts_16949.htm

[Wie05] Wiest, R.: Wertanalyse, die uralte Zauberformel für marktgerechte Produkte und Dienstleistungen. Zeitschriftenaufsatz: Controller Magazin * Band 30 (2005) Heft 1, Seite 40-47 (8 Seiten, 16 Bilder)

[Wir+02] Wirth, S. et al.: Sonderforschungsbereich 457: Hierarchielose Regionale Produktionsnetze. Arbeits- und Ergebnisbericht 2000 – 2002. TU Chemnitz, 2002.

[Wit97] Witt, M.: Untersuchung zur Zufriedenheit von PPS – Anwendern in kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU), FH Düsseldorf, URL: http://www.fhduesseldorf. de/DOCS/FB/MUV/PML/Witt/studie.html, 1997

[Wöß96] Wöß, W.: Konzeption eines regelbasierten Systems für Produktdatenmanagement in CIM, Dissertation Universität Linz: Infix. 1996. ISBN 3-89601-461-7

[WMC99] Workflow Management Coalition - Terminology and Glossary – Issue 3.0, 1999

[Zen96] Zenner, T.: Qualitätsplanung in Produkt- und Prozessgestaltung, Dissertation RWTH Aachen, Shaker Verlag, 1996

[ZVo97] Buch Zink, K., Voß, W.: Wettbewerbsvorsprung durch Qualität, RKW e.V. Eschborn, 1997, ISBN 3-89644-060-8

10. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1:	Einsatz von Informationssystemen	S. 2
Abbildung 2-1:	Beispiel für eine traditionelle Organisationsform	S. 7
Abbildung 2-2:	Arbeitszeitverteilung des Managements in KMU nach [GKa04]	S. 8
Abbildung 2-3:	Hauptprozesse nach [Men97]	S. 10
Abbildung 2-4:	Produktentwicklungsprozess [Kra02]	S. 11
Abbildung 2-5:	Veränderung der Entwicklungs- und Konstruktionstätigkeit [Det04]	S. 12
Abbildung 2-6:	Einteilung der QM-Methoden nach [Dan00]	S. 15
Abbildung 2-7:	Teilgebiete der Semiotik nach [Jan01]	S. 20
Abbildung 2-8:	Systeme mit Qualitätsinformationen	S. 23
Abbildung 2-9:	Module eines CAQ-Systems nach [GAD04b]	S. 24
Abbildung 2-10:	Schnittstellen der betrieblichen Informationssysteme mit dem CAQ-System nach [Pfe96]	S. 25
Abbildung 2-11:	Aachener Aufgabenmodell [SSL+05]	S. 26
Abbildung 2-12:	QM-Module von SAP/R3	S. 27
Abbildung 2-13:	Einbindung eines PDM-Systems [Det04]	S. 29
Abbildung 2-14:	Einordnung der Informationssysteme nach [Wal02]	S. 30
Abbildung 2-15:	Ergebnisse der Softwareentwicklungsphasen nach [Sch04c]	S. 32
Abbildung 2-16:	Elemente der Entity Relationship-Methode	S. 35
Abbildung 2-17:	IDEF0 Funktionsmodell	S. 36
Abbildung 2-18:	Partialmodelle des Produktmodells nach [WEB06b]	S. 37
Abbildung 2-19:	ARIS-Haus nach [Sch98]	S. 38
Abbildung 2-20:	Diagramme der UML	S. 39
Abbildung 4-1:	Softwareschnittstelle	S. 60
Abbildung 4-2:	Status der Freigabeobjekte nach [ISO06]	S. 63
Abbildung 5-1:	Schritte zur Konzeption eines QI-Systems für kleinere Unternehmen	S. 67
Abbildung 5-2:	Erstellung des allgemeinen Prozessmodells	S. 68
Abbildung 5-3:	Aktivitätenmodell der UML [Wir+02]	S. 69
Abbildung 5-4:	Inhalte des allgemeinen Prozessmodells	S. 70
Abbildung 5-5:	Einteilung der Prozesse	S. 71
Abbildung 5-6:	Kernprozesse	S. 72
Abbildung 5-7:	Steuerungs- und unterstützenden Prozesse	S. 74
Abbildung 5-8:	Darstellung der Prozesse	S. 75

Abbildung 5-9:	Objektorientierte Modellierung mit UML	S. 75
Abbildung 5-10:	Bedeutung der Produktinformationen aus der Produktentwicklung	S. 78
Abbildung 5-11:	Einordnung der Arbeitsvorbereitung (Prozess 8) innerhalb der Kernprozesse	S. 80
Abbildung 5-12:	Teilprozesse der Arbeitsvorbereitung (I)	S. 81
Abbildung 5-13:	Teilprozesse der Arbeitsvorbereitung (II)	S. 82
Abbildung 5-14:	Vernetztes QM-Konzept	S. 83
Abbildung 5-15:	QM-Aufgaben und -Methoden am Beispiel der Arbeitsvorbereitung	S. 88
Abbildung 5-16:	Erstellung des QI-Modells und der Dialoge der Benutzer-schnittstelle	S. 89
Abbildung 5-17:	Wandlung der Qualitätsinformationen in Objekte des QI-Systems	S. 96
Abbildung 5-18:	Dokumentenmanagement nach ISO 11442:2006 [ISO06]	S. 98
Abbildung 5-19:	Beispiel für die Ableitung der Dialoge der Benutzer-schnittstelle	S. 101
Abbildung 5-20:	Objekte der vordefinierten Module	S. 103
Abbildung 5-21:	Festlegung der Inhalte des Lastenheftes QI-System	S. 105
Abbildung 6-1:	Einstieg in die Prozessauswahl über das allgemeine Prozessmodell	S. 107
Abbildung 6-2:	Teilprozesse der Marktentwicklung	S. 109
Abbildung 6-3:	Auswertung der Anforderungen an das QI-System	S. 110
Abbildung 6-4:	Vorgehensweise bei der Anwendung der Methode zur Konzeption des QI-Systems	S. 111
Abbildung 6-5:	Auszug aus dem Qualitätsinformationsmodell	S. 112
Abbildung 6-6:	Dialoge der Benutzerschnittstelle (Auszug)	S. 113
Abbildung 7-1:	Vorgehensmodell des kompetenzzellenbasierten Vernetzungsansatzes	S. 119
Abbildung 7-2:	QI-System im hierarchielosen Produktionsnetz	S. 121
Abbildung 7-3:	Web QIS des SFB 457	S. 122

11. Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1:	Definition kleiner und mittlerer Unternehmen nach [EG03]	S. 6
Tabelle 2-2:	Serviceprozesse nach [Gro98]	S. 10
Tabelle 2-3:	Probleme und Lösungsmöglichkeiten bei der Einführung von QM-Systemen	S. 18
Tabelle 2-4:	Grundbegriffe der Informationssysteme	S. 19
Tabelle 2-5:	Definitionen des Begriffes Qualitätsinformation	S. 21
Tabelle 2-6:	Definition bestehender Informationssysteme	S. 22
Tabelle 2-7:	Leistungsvermögen von Informationssystemen in KMU	S. 31
Tabelle 3-1:	Abgrenzung kleinere Unternehmen	S. 43
Tabelle 3-2:	Charakteristik kleinerer Unternehmen	S. 45
Tabelle 3-3:	Defizite und Verbesserungspotentiale im Bereich Organisation	S. 48
Tabelle 3-4:	Defizite und Verbesserungspotentiale im Bereich QM-Systeme	S. 51
Tabelle 3-5:	Defizite und Verbesserungspotentiale bestehender Informationssysteme	S. 52
Tabelle 3-6:	Defizite und Anforderungen im Bereich Modellierung von Informationssystemen	S. 54
Tabelle 5-1:	Zentrale QM-Aufgaben nach ISO 9004:2000 in den Bereichen Ressourcen und Organisation (Querschnitts-bereiche)	S. 85
Tabelle 5-2:	Verteilte QM-Aufgaben nach ISO 9004:2000 innerhalb der Prozesse der Wertschöpfungskette	S. 86
Tabelle 5-3:	Beispiel von Ein- und Ausgangsinformationen und Ressourcen der Arbeitsvorbereitung (Prozess 8)	S. 94
Tabelle 5-4:	Beispielhafte Dokumente eines Unternehmens	S. 97
Tabelle 7-1:	Vergleich der Herstellerangaben mit den Lastenheft-anforderungen	S. 117

12. Abkürzungsverzeichnis

BDE	Betriebsdatenerfassung
BKS	Bürokommunikationssysteme
CAD	Computer Aided Design
CAQ	Computer Aided Quality Management
CIM	Computer Integrated Manufacturing
EDM	Engineering Data Management
ERP	Enterprise Resource Planning
FMEA	Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse
IT	Informationstechnik
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
LL	Lieferungen und Leistungen
MDE	Maschinendatenerfassung
ME	Mengeneinheit
SFB	Sonderforschungsbereich
PDM	Produktdaten-Management
PLM	Product Lifecycle Management
PPS	Produktionsplanung- und Steuerung
QFD	Quality Function Deployment
QI	Qualitätsinformationen
QI-System	Qualitätsinformationssystem
QI-Modell	Qualitätsinformationsmodell
QM	Qualitätsmanagement
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
ZE	Zeiteinheit

13. Anlagen

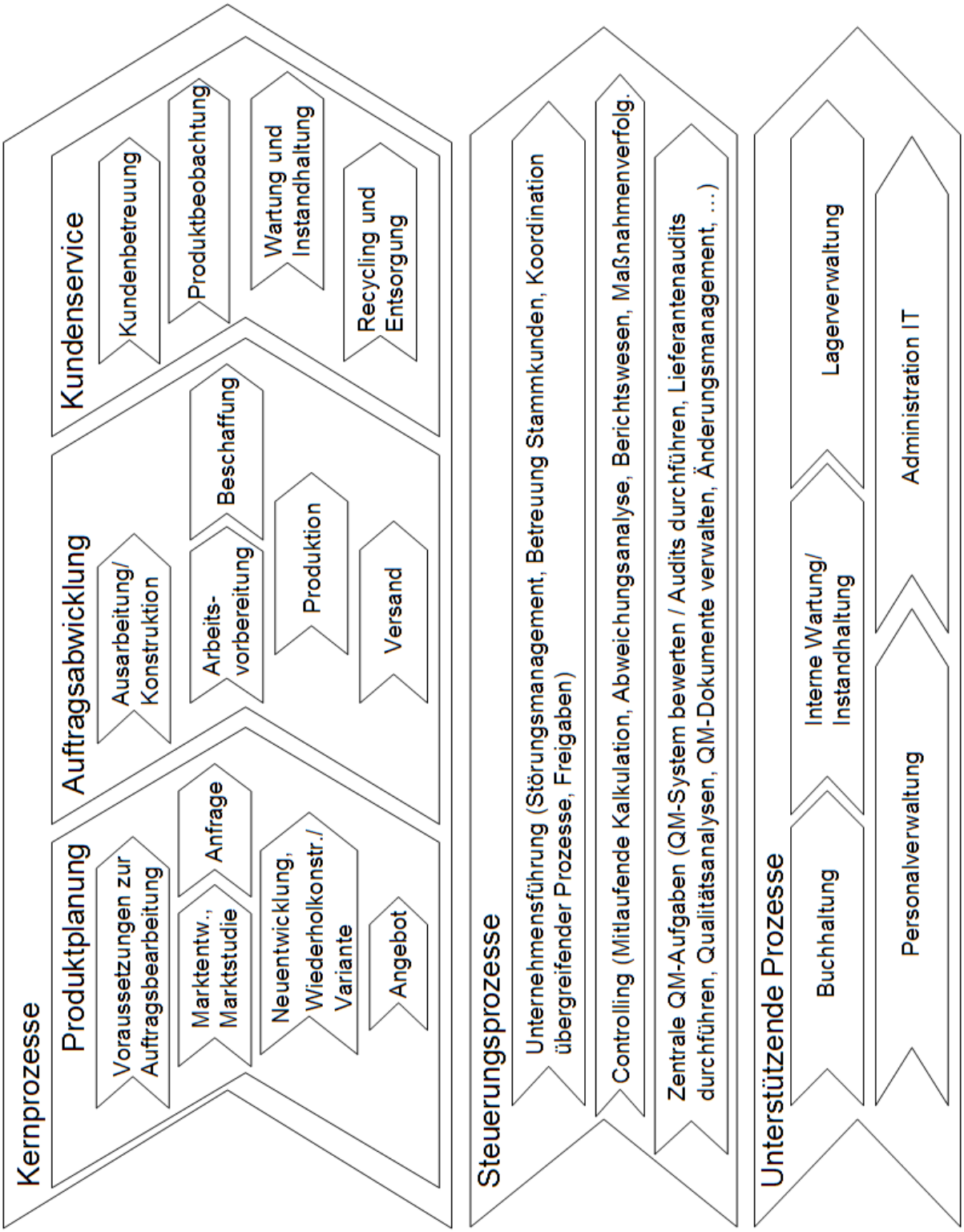
Anlage 1:	Bewertung der Modellierungsmethoden	S. 144
Anlage 2:	Grafische Gesamtübersicht der Prozesse	S. 148
Anlage 3:	Allgemeines Prozessmodell	S. 149
Anlage 4:	Bewertung Qualitätsinformationen	S. 180
Anlage 5:	Qualitätsinformationsmodell	S. 190
Anlage 6:	Dialoge der Benutzerschnittstelle	S. 195
Anlage 7:	Glossar der Begriffe des Qualitätsinformationsmodells	S. 199
Anlage 8:	Glossar der Kennzahlen	S. 205
Anlage 9:	Lastenheft eines kleineren Unternehmens	S. 215
Anlage 10:	Informationsmodell und Benutzerschnittstellen des SFB	S. 246

Eigenschaften (1)	Anforderungen	Entity Relationship-Methode	Integrated Computer Aided Manufacturing Definition (IDEF)	COMPASS	Standard for Exchange of Product Model Data (STEP)
Abzubildende Konstrukte	Die Konstrukte Prozesse, ... müssen zur vollständigen Abbildung des QIS von der Modellierungsmethode bereitgestellt werden.	Entitäten, Attribute und Relationen	IDEF 0: Funktionen mit Input, Output, Steuerung und Mechanismus IDEF 1: Daten, Attribute, Regeln, Beziehungen IDEF 2: dynamische Aspekte ...IDEF 8	Operationselement mit Zeit-, Raum- und Objektstatusveränderung, Synchronisationselement mit Raum- und Objektstatusveränderung, Verbindungselement, Marken (Objektfluss)	Variablen, Entitäten, Algorithmen, Funktionen, Prozeduren, Attribute, Beziehungen
Darstellung der Konstrukte	Lassen sich die Konstrukte klassifizieren? (Baumstruktur), Lassen sich komplexe Systeme abbilden? Detaillierungsgrad	Klassifizierung nur eingeschränkt möglich	Klassifizierung und Detaillierung der Konstrukte ist möglich	Klassifizierung nur eingeschränkt möglich	Klassifizierung und Detaillierung der Konstrukte ist möglich
Prozess- und Aktivitätsdarstellung	Eignet sich die Methode zur Abbildung schwach formalisierbarer, kreativer Prozesse, welche sich nicht bei jedem Projekt wiederholen?	Nein	Nein	Nein	Nein
Daten- und Informationsdarstellung	Daten sollten nach Anwendungen strukturiert werden können, Redundanz- und Konsistenzprüfung, Dokumente müssen durch Inhalt und Art gekennzeichnet werden, Systematisierung der Informationen muss möglich sein, quantitative Abbildung des Datenaustausches muss möglich sein	Keine Quantitative Abbildung des Datenaustausches, keine Strukturierung nach Anwendung, Inhalt und Art des Dokumentes kann durch Attribute gesetzt werden, ansonsten nicht vorgesehen	Keine Quantitative Abbildung des Datenaustausches, Inhalt und Art des Dokumentes kann durch Attribute gesetzt werden, ansonsten nicht vorgesehen	Keine Quantitative Abbildung des Datenaustausches	Daten
Prozess- und Datenmodellierung	Verbindung zwischen Prozessen/Aktivitäten (Funktion) und Daten, Widerspruchsfreiheit, Integration von Prozess- und Datenmodell	Kein Prozessmodell vorhanden	Separate Modelle	Kein Prozessmodell vorhanden	Nein

Eigenschaften (2)	Anforderungen	Entity Relationship-Methode	IDEF	COMPASS	STEP
Sichtweisen	Wird eine ganzheitliche Betrachtung des Systems ermöglicht? Sind unterschiedliche Sichtweisen (z.B. technische Sicht, betriebswirtschaftliche Sicht) integriert?	Nur Betrachtung der Datensicht	Unterschiedliche Sichtweisen möglich	Nur eingeschränkte Betrachtung der Unternehmenswelt	Produktdatensicht
Benutzerunterstützung	Ist die Methode einfach erlernbar und intuitiv anwendbar? Fehlererkennung, Konsistenz und Widerspruchsfreiheit der modellierten Konstrukte prüfbar?	einfach erlern- und anwendbar	Methode ist aufwändig in Einführung und Anwendung	Mittelschwer erlernbar, spezifisch	Aufwendig, die Programmierung mit Express setzt Spezialkenntnisse voraus
Änderungen	Wirken sich Änderungen auf das gesamte Modell aus? Lassen sich Änderungen mit geringem Aufwand integrieren? Ist das Modell anpassbar und erweiterbar?	Ja	Modell ist kaum erweiterbar, Änderungen sind sehr aufwändig	Ja	-
Anwendungsbereich	Lastenhefterstellung, Anforderungsanalyse, Softwareentwurf, -design und -implementierung	Softwareentwurf, -design und -implementierung	Softwareentwurf, -design und -implementierung	Softwareentwurf, -design und -implementierung	Darstellung des Informationsflusses
Eignung zur Konzeption des QIS in KMU		Nein (Die Entity Relationship-Methode ist zur Modellierung von Datenstrukturen und zur Softwareentwicklung geeignet. Die Abbildung von Funktionsabläufen und dynamischen Zusammenhängen ist jedoch nicht möglich.)	Nein (Raum und Organisationseinheiten lassen sich nicht abbilden. Die Methoden sind gut strukturiert und detaillierte Beschreibungen sind möglich. Nachteilig sind der hohe Aufwand bei der Erstellung der Diagramme und die geringe Erweiterbarkeit der Modelle. Änderungen sind sehr aufwändig.)	Nein (Die Anwendung der Methode ist zu begrenzt. Es ist keine vollständige Unternehmensmodellierung möglich.)	Nein (STEP eignet sich für die Beschreibung und Strukturierung produkt-bezogener Daten. Hinsichtlich Qualität, Modellierungs-technik und Werkzeug-funktionalität läuft STEP den aktuellen Entwickl-ungen hinterher.)

Eigenschaften (1)	Anforderungen	Architektur integrierter Informationssysteme (ARIS)	Unified Modeling Language (UML)	Petri-Netze, Struktogramme, Programmablaufpläne, Flowcharts bzw. Flussdiagramme, Pseudocode
Abzubildende Konstrukte	Die Konstrukte Prozesse, informationstechnische Systeme ... müssen zur vollständigen Abbildung des QIS von der Modellierungsmethode bereitgestellt werden.	Prozesse, Organisationseinheiten, Funktionen, Ereignisse, Entscheidungen, Informationsobjekt, Informationsfluss, Ressourcen, Leistungen	Akteure, Anwendungsfälle, Aktivitäten, Auslöser, Ergebnis, Transitionen, Entscheidungen, Signale, Objekte, Beziehungen, Attribute, Operationen	Daten, Funktionen, Entscheidungen, Organisationseinheiten, Beziehungen, Ressourcen
Darstellung der Konstrukte	Lassen sich die Konstrukte klassifizieren? (Baumstruktur), Lassen sich komplexe Systeme abbilden? Detaillierungsgrad	Klassifizierung und Detaillierung der Konstrukte ist möglich	Hierarchiebildung und Detaillierung der Konstrukte ist möglich	Klassifizierung zum Teil möglich, bei komplexeren Systemen häufig unübersichtlich
Prozess- und Aktivitätsdarstellung	Eignet sich die Methode zur Abbildung schwach formalisierbarer, kreativer Prozesse, welche sich nicht bei jedem Projekt wiederholen?	Begrenzt möglich	Begrenzt möglich	Nein
Daten- und Informationsdarstellung	Daten sollten nach Anwendungen strukturiert werden können, Redundanz- und Konsistenzprüfung, Dokumente müssen durch Inhalt und Art gekennzeichnet werden, Systematisierung der Informationen muss möglich sein, quantitative Abbildung des Datenaustausches muss möglich sein	Keine quantitative Abbildung des Datenaustausches, Strukturierung der Daten durch Sichtenkonzept möglich	Mengen von Objekten können einbezogen werden, Strukturierung der Daten nach Anwendungen möglich, Redundanz- und Konsistenzprüfung vorhanden	Keine quantitative Abbildung des Datenaustausches, keine Redundanz- und Konsistenzprüfung
Prozess- und Datenmodellierung	Verbindung zwischen Prozessen/Aktivitäten (Funktion) und Daten, Widerspruchsfreiheit, Integration von Prozess- und Datenmodell	Ja, Geschäftsprozess steht im Mittelpunkt	Ja, Aktivitäts- und Verhaltensdiagramme	Ja

Eigenschaften (2)	Anforderungen	ARIS	UML	Petri Netze ...
Sichtweisen	Wird eine ganzheitliche Betrachtung des Systems ermöglicht? Sind unterschiedliche Sichtweisen (z.B. technische Sicht, betriebswirtschaftliche Sicht) integriert?	Eher betriebswirtschaftliche Sicht	Abstammung aus Softwareentwicklung	Nur eingeschränkte Sichtweisen, je nach Diagrammart möglich
Benutzerunterstützung	Ist die Methode einfach erlernbar und intuitiv anwendbar? Fehlererkennung, Konsistenz und Widerspruchsfreiheit der modellierten Konstrukte prüfbar?	Keine integrierten Überprüfungszyklen, Methode schwer erlernbar	Lässt zu viele Interpretationsmöglichkeiten offen, Konsistenz-prüfung und Fehler-erkennung werden nicht systematisch unterstützt, Methode mit Aufwand erlernbar	Einfach, keine Fehlererkennung
Änderungen	Wirken sich Änderungen auf das gesamte Modell aus? Lassen sich Änderungen mit geringem Aufwand integrieren? Ist das Modell anpassbar und erweiterbar?	Ja	Viele Erweiterungs- und Anpassungsmöglichkeiten	Schlecht änder- und erweiterbar
Anwendungsbereich	Lastenhefterstellung, Anforderungsanalyse, Softwareentwurf, -design und -implementierung	Geschäftsprozessmodellierung, keine automatische Implementierung möglich	Durchgängig anwendbar, aber große Lücke zwischen Modell- und Implementierungswelt (keine automatische Implementierung mgl., aber am weitesten fortgeschritten)	Begrenzt anwendbar
Eignung zur Konzeption des QIS in KMU		Nein (Die Modellierungsmethode ARIS ist eine umfassende Methode zur Geschäfts-prozessmodellierung. Eine durchgängige Software-entwicklung vom Entwurf bis zur Implementierung wird allerdings nicht durchgängig unterstützt. Der Einarbeitungsaufwand in die Software und der komplexe Bearbeitungsaufwand sind als hoch einzustufen.)	Bedingt geeignet (Es fehlen definierte Regeln für die Transformation bzw. Abbildung von Konzepten der Softwareentwicklung zu vor- und nachgelagerten Phasen. Ein großer Vorteil ist die Durchgängigkeit während der Softwareerstellung und die Kombination objekt- und komponentenorientierter Konzepte. Der Einarbeitungs-aufwand ist hoch.	Nein (Die Vorteile der Methoden liegen darin, dass sie anwendungsneutral und einfach anwendbar sind. Komplexe Systeme lassen sich schlecht abbilden.


Kernprozesse
Produktplanung
Voraussetzungen zur Auftragsbearbeitung
Marktentw., Marktstudie
Anfrage
Neuentwicklung, Wiederholkonstr./ Variante
Angebot
Auftragsabwicklung
Ausarbeitung/ Konstruktion
Arbeits-vorbereitung
Beschaffung
Produktion
Versand
Kundenservice
Kundenbetreuung
Produktbeobachtung
Wartung und Instandhaltung
Recycling und Entsorgung
Steuerungsprozesse
Unternehmensführung (Störungsmanagement, Betreuung Stammkunden, Koordination übergreifender Prozesse, Freigaben)
Controlling (Mitlaufende Kalkulation, Abweichungsanalyse, Berichtswesen, Maßnahmenverfolg.
Zentrale QM-Aufgaben (QM-System bewerten / Audits durchführen, Lieferantenaudits durchführen, Qualitätsanalysen, QM-Dokumente verwalten, Änderungsmanagement, ...)
Unterstützende Prozesse
Buchhaltung
Interne Wartung/ Instandhaltung
Lagerverwaltung
Personalverwaltung
Administration IT

zeitl. Reihen-folge	Nr.	Eingangsinformation	Mitarbeit	Verant-wortlich	Prozess	QM-Aktivität	erforderliche nichtperson. Ressourcen	Ausgangsinformation	übergeordn. Prozess
V - kontinuierlich verbessern, R-regelmäßig wiederholen		rot: Information von Extern	personelle Ressourcen		Abhängig von Komplexität des Produktes! Muss-Prozesse (unabhängig vom Produkt) Kann-Prozesse (abhängig vom Produkt)	gelbgrün-Dokumentations-, Aufzeichnungsanforderungen ISO 9004		Muss-Informationen Kann-Informationen Dokumente, die durch BGB, EG-Maschinenrichtlinie... gefordert werden (Muss-Infos)	
1 (V)	1.10	Unternehmen: vorhandene Infrastruktur, personelle u. nichtpersonelle Ressourcen	GF	verantw. Organi-sations-einheit	Unternehmen mit Unternehmensprozessen definieren (Beschreibung, Ein- und Ausgangsinfo., Verantwortlichkeiten, Abfolge, benötigte Ressourcen, evtl. Zeiten)	Standards, Prozessdokumentation, Verfahrensanweisungen und Arbeitsanweisungen festlegen, Lenkung von Dokumenten und Aufzeichnungen, Schutz firmenvertraulicher Unterlagen (Prozessdokumentation: Art und Umfang der Dokumentation sollten die vertraglichen, gesetzlichen und behördlichen Anforderungen sowie die Erfordernisse und Erwartungen der Kunden erfüllen)	überall: Zeit, finanz. Mittel, IT, Normen, Richtlinien, Gesetze in Text beschreiben	Kostenarten, Kostenstellen, Prozessbeschreibungen, verantwortliche Mitarbeiter/Fkt.bereiche, Verfahrensanweisungen, Arbeitsanweisungen, Prüfanweisungen, Sachkonten, Grundbuchauszüge	**Produkt-planung** Voraussetz-ungen zur Auftrags-bearbeitung
2 (V)	1.20	Kostenarten, Prozessbeschreibungen, Verfahrensanweisungen, Kostenstellen, verantwortliche Mitarbeiter/Fkt.bereiche, Kunden-Lieferantenbeziehung	GF		Prozesse strukturieren			Prozessstruktur, Aufbauorganisation	Voraussetz-ungen zur Auftrags-bearbeitung
3 (V)	1.30	Prozessbeschreibungen, Verfahrensanweisungen, verantwortliche Mitarbeiter/Fkt.bereiche, Kunden-Lieferantenbeziehung, Prozessstruktur, Aufbauorganisation, IT-Infrastruktur, Sicherheitsanforderungen Informationen	GF, QMB, IT	verantw. Organi-sations-einheit	Informationsstrukturen aufbauen, Dokumente an Einsatzorten zur Verfügung stellen		Parameter, Ein- und Ausgangsinfor mationen der Prozesse	Informationsstrukturen (Informationen mit Beziehungen und Merkmalen), Übertragungsmedien	Voraus-setzungen zur Auftrags-bearbeitung

zeitl. Reihen-folge	Nr.	Eingangsinformation	Mitarbeit	Verant-wortlich	Prozess	QM-Aktivität	erforderliche nichtperson. Ressourcen	Ausgangsinformation	übergeordn. Prozess
V - kontinuierlich verbessern, R-regelmäßig wiederholen		rot: Information von Extern	personelle Ressourcen		Abhängig von Komplexität des Produktes! Muss-Prozesse (unabhängig vom Produkt) Kann-Prozesse (abhängig vom Produkt)	gelbgrün-Dokumentations-, Aufzeichnungsanforderungen ISO 9004		Muss-Informationen Kann-Informationen Dokumente, die durch BGB, EG-Maschinenrichtlinie... gefordert werden (Muss-Infos)	
4 (V)	1.40	ethische Grundsätze, Ziele, Personalprofile, Produktprogramm	QMB, Controlling, PE, AV, Produktion	GF	Unternehmenskultur und -philosophie festlegen und bekanntmachen	Qualitätsphilosophie festlegen, Vorleben der Werte, Kultur u. Philosophie durch die Führung, QM-Grundsätze	Medium (Wandzeitung, Intranet...)	Unternehmenskultur und -philosophie, Motto des Unternehmens	Voraus-setzungen zur Auftrags-bearbeitung
5 (R)	2.10	Produktprogramm	PE, GF	Vertrieb	Marktforschung			Stand der Technik, Kundeninformationen, Mitbewerberinformationen (Kundenzahlen pro Segment, Vgl. zum Mitbewerber, Erlös, Umsatz, Exportquote, Informationsgrad der Kunden, Qualifikation der Kunden, Image, Werbekostenanteil, Anteil des Umsatzes aufgrund von Partnerschaften)	Markt-entwicklung, Marktstudie
6 (R)	2.20	Ressourcen, Prozessbeschreibungen, Prozessstruktur, Personalprofile, Unternehmenswert, Marktanteil, Absatzplan, Geschäftsbericht	PE, Vertrieb, Controller	GF	Produkt- und Marktstrategien festlegen	Qualitätspolitik, -ziele festlegen		Geschäftsplan (Produkt- und Marktstrategien, Ziele für die einzelnen Bereiche und Produktionsfaktoren, Mitbewerberinformationen, Zielmarkt, Zielkunden, zukünftige Kundenwünsche, Werbung, Absatzzahlen, Kernkompetenzen, Ertragsrechnung, Risiko, Innovationen...)	Markt-entwicklung, Marktstudie

zeitl. Reihen-folge	Nr.	Eingangsinformation	Mitarbeit	Verant-wortlich	Prozess	QM-Aktivität	erforderliche nichtperson. Ressourcen	Ausgangsinformation	übergeordn. Prozess
V - kontinuierlich verbessern, R-regelmäßig wiederholen		rot: Information von Extern	personelle Ressourcen		Abhängig von Komplexität des Produktes! Muss-Prozesse (unabhängig vom Produkt) Kann-Prozesse (abhängig vom Produkt)	gelbgrün-Dokumentations-, Aufzeichnungsanforderungen ISO 9004		Muss-Informationen Kann-Informationen Dokumente, die durch BGB, EG-Maschinenrichtlinie… gefordert werden (Muss-Infos)	
7 (R)	2.30	Stand der Technik, Geschäftsplan, Ressourcen, Prozessbeschreibungen, Personalprofile, Kundeninformationen	PE, Controller	GF	Produktprogramm definieren	gesetzliche und behördliche Anforderungen ermitteln	Medien (Katalog, Flyer, html-Seiten)	Produktprogramm (Produktkatalog, Datenblätter), Kostenträger, gesetzliche und behördliche Anforderungen, Preislisten	Markt-entwicklung, Marktstudie
8 (R)	2.40	Prozessbeschreibungen	Controller, QMB	GF	Ziele/Kennzahlen definieren	kontinuierliche Erfassung und Bewertung von Prozessdaten		Prozesskennzahlen, -ziele, Wirksamkeit und Effizienz der Prozesse	Markt-entwicklung, Marktstudie
9 (R)	2.50	Produktprogramm	(GF), PE	Vertrieb	Kundenanforderungen feststellen	gegenwärtige und zukünftige KF ermittel, verstehen und umsetzen, Kundenforderunfen auf allen Unternehmensebenen vermitteln, Kundenanforderungen bewerten		konkrete Kundenanforderungen, Schlüsselmerkmale der Produkte, potentielle Kunden	Markt-entwicklung, Marktstudie
10 (R)	2.60	Produktprogramm	GF	PE	Schutzrecht-, Patentauswertungen		Schutzrecht-, Patentkataloge, Informationssystem	mögliche Schutzrechts-, Patentrechtsverletzungen, eigene Patente	Markt-entwicklung, Marktstudie
11 (R)	2.70	Ressourcen, Produktprogramm, Prozessbeschreibungen, gesetzl. und behördliche Anforderungen	Controlling	GF	allgemeine Ressourcengrobplanung	Ermittlung und Bereitstellung der Ressourcen (Personen, Infrastruktur, Arbeitsumgebung, Lieferanten und Partner, natürliche und finanzielle Ressourcen), welche zur Umsetzung der Ziele und Strategien notwendig sind		Ressourcengrobplan (bestehende Ressourcen mit Kapazitäten, notwendige Investitionsplan, Verkäufe, Einstellungen, Entlassungen), Darlehensunterlagen	Markt-entwicklung, Marktstudie

zeitl. Reihen-folge	Nr.	Eingangsinformation	Mitarbeit	Verant-wortlich	Prozess	QM-Aktivität	erforderliche nichtperson. Ressourcen	Ausgangsinformation	übergeordn. Prozess
V - kontinuierlich verbessern, R-regelmäßig wiederholen		rot: Information von Extern	personelle Ressourcen		Abhängig von Komplexität des Produktes! Muss-Prozesse (unabhängig vom Produkt) Kann-Prozesse (abhängig vom Produkt)	gelbgrün-Dokumentations-, Aufzeichnungsanforderungen ISO 9004		Muss-Informationen Kann-Informationen Dokumente, die durch BGB, EG-Maschinenrichtlinie... gefordert werden (Muss-Infos)	
12 (R)	2.80	Ressourcengrobplan, Produktprogramm, konkrete Kundenanforderungen, Schlüsselmerkmale der Produkte, Unternehmenswert, Darlehensunterlagen	Controlling	GF	Budgetrahmen festlegen	speziell finanzielle Ressourcen bereitstellen und ermitteln		Budget	Markt-entwicklung, Marktstudie
13 (R)	2.90	Produktprogramm, Schlüsselmerkmale der Produkte, Motto des Unternehmens, Preislisten, potentielle Kunden	GF	Vertrieb	Kunden akquirieren	Regelungen zur Kommunikation mit dem Kunden (hier Produktinformation) festlegen	Transportmittel, Medium (Internet, Kataloge), Telekommunikationsmittel	Neukunden, Besuchsberichte, Absatzplan	Markt-entwicklung, Marktstudie
14	3.10	Neukunde, Lastenheft, Besuchsberichte		Vertrieb	Kundenbasisdaten und Anfrage erfassen	Regelungen zur Kommunikation mit dem Kunden (hier Anfrage) festlegen, Datenschutzanforderungen festlegen		Kundenstammdaten, Kundennotizen, Lastenheft	Anfrage
15	3.20	Kundenstammdaten		Vertrieb	Überprüfung Neukunde			Liquidität Kunde	Anfrage
16	3.30	Produkt-programm, Lastenheft, Kundennotizen		Vertrieb	Gesetze, Richtlinien, Mitbewerberinformationen einholen	Benchmark	Informations-system, Gesetzestexte, Normen, Bücher	anzuwendene Gesetze, Richtlinien, Verordnungen und Normen, Mitbewerberinformationen zur Anfrage	Anfrage
17	3.40	Produktprogramm, Lastenheft, Kundenstammdaten, Kundennotizen	GF, PE	Vertrieb	Kundengespräche führen/Kundenanforderungen erfassen	Kundenanforderungen auf Vollständigkeit und Eindeutigkeit prüfen und bewerten, Anforderungen für den beabsichtigten Gebrauch ermitteln		Kundenanforderungen/Spezifikation, Kundennotizen	Anfrage

zeitl. Reihen-folge	Nr.	Eingangsinformation	Mitarbeit	Verant-wortlich	Prozess	QM-Aktivität	erforderliche nichtperson. Ressourcen	Ausgangsinformation	übergeordn. Prozess
V - kontinuierlich verbessern, R-regelmäßig wiederholen		rot: Information von Extern	personelle Ressourcen		Abhängig von Komplexität des Produktes! Muss-Prozesse (unabhängig vom Produkt) Kann-Prozesse (abhängig vom Produkt)	gelbgrün-Dokumentations-, Aufzeichnungsanforderungen ISO 9004		Muss-Informationen Kann-Informationen Dokumente, die durch BGB, EG-Maschinenrichtlinie… gefordert werden (Muss-Infos)	
18	3.50	Spezifikation, Kundennotizen, Anforderungen aus dem beabsichtigten Gebrauch, behördliche und gesetzliche Anforderungen, geltende Normen, Richtlinien, Branchenregeln	Vertrieb, GF, AV	PE	Erstellen einer Anforderungsliste/eines Pflichtenheftes	Produktannahmekriterien festlegen, fachübergreifende Teamarbeit/Qualitätszirkel leiten		Pflichtenheft, Protokoll, Produktannahmekriterien	Anfrage
19	3.60	Pflichtenheft, vorhandene Ressourcen		GF	auftragsbezogene Ressourcengrobplanung			Ressourcengrobplan	Anfrage
20	3.70	Pflichtenheft, Ressourcengrobplan mit Kapazitäten (auftragsbezogen)			Termingrobplanung			Termingrobplan	Anfrage
21	3.80	Pflichtenheft, Ressourcengrobplan (auftragsbezogen), Preislisten		GF, Controlling	Vorkalkulation			mögliche Kosten/mögliche Gewinnspanne	Anfrage
22	3.90	Ressourcengrobplan (auftragsbezogen), Termingrobplan (auftragsbezogen), Kosten/Gewinn, Fähigkeiten, Fertigkeiten, Erfahrungen, Liquidität Kunde	Vertrieb, AV, Controlling	GF	Machbarkeitsentscheidung	Betriebsbedingungen, länderspezifische Nutzungs- und Versandbedingungen prüfen		Machbarkeit	Anfrage
23	3.100	Machbarkeit, Termingrobplan		Vertrieb	evtl. Kunden informieren (bei Absage)			unzufriedener Kunde	Anfrage
23	4.10	Machbarkeit, Pflichtenheft		PE	Entwicklungsphasen, Verantwortlichkeiten, Schnittstellen und entsprechende Bewertungen festlegen			Entwicklungs- und Bewertungsphasen, Wiederholkonstruktion/Variante, Neuentwicklung, frühere ähnliche Entwicklungen	Entwicklung

zeitl. Reihen-folge	Nr.	Eingangsinformation	Mitarbeit	Verant-wortlich	Prozess	QM-Aktivität	erforderliche nichtperson. Ressourcen	Ausgangsinformation	übergeordn. Prozess
V - kontinuierlich verbessern, R-regelmäßig wiederholen		rot: Information von Extern	personelle Ressourcen		Abhängig von Komplexität des Produktes! Muss-Prozesse (unabhängig vom Produkt) Kann-Prozesse (abhängig vom Produkt)	gelbgrün-Dokumentations-, Aufzeichnungsanforderungen ISO 9004		Muss-Informationen Kann-Informationen Dokumente, die durch BGB, EG-Maschinenrichtlinie... gefordert werden (Muss-Infos)	
24	4.20	Pflichtenheft, Aufzeichnungen und Daten zu vorhandenen Prozessen u. Produkten, Informationsstrukturen		PE	vorhandene Produktentwicklungen sichten		vorhandene Produkt-dokumente	mögliche Lösungen	Wiederhol-konstruktion/ Variante
25	4.30	möglichen Lösungen, Kosten/Gewinn	AV, GF	PE	mögliche Lösung bewerten und auswählen			ausgewählte Konstruktionsunterlagen	Wiederhol-konstruktion/ Variante
26, ev. s	4.40	ausgewählte Konstruktions-unterlagen, Entwicklungs- und Bewertungsphasen		PE	Lösungen anpassen und verbessern		CAD-Werkzeug	Entwurf der Änderungen, Baukastenstückliste	Wiederhol-konstruktion/ Variante
23	5.10	Pflichtenheft, Mitbewerberinformationen, Marktinformationen, Preislisten		Vertrieb	Nachfrage und erzielbaren Preis detailliert prognostizieren			Nachfrage und Preis	bei Neuentwicklung:
24	5.20	Pflichtenheft, Aufzeichnungen und Daten zu vorhandenen Prozessen u. Produkten, frühere ähnliche Entwicklungen, Schutzrechte, Entwicklungs- und Bewertungsphasen	Vertrieb	PE	allgemeine und technologische Trends erfassen und analysieren			Stand der Technik in Bezug auf angefragtes Produkt	techn. Produkt-planung
25	5.30	Stand der Technik in Bezug auf angefragtes Produkt, gesetzliche und behördliche Anforderungen		PE	Ideen sammeln	Brainstorming		Ideensammlung	techn. Produkt-planung
26	5.40	Pflichtenheft, Kundenanforderungen	Controlling, GF	PE, AV	Bewertungskriterien festlegen	Vollständigkeit der Kriterien, alle relevanten Bereiche abgedeckt?		Kriterien	techn. Produkt-planung

zeitl. Reihen-folge	Nr.	Eingangsinformation	Mitarbeit	Verant-wortlich	Prozess	QM-Aktivität	erforderliche nichtperson. Ressourcen	Ausgangsinformation	übergeordn. Prozess
V - kontinuierlich verbessern, R-regelmäßig wiederholen		rot: Information von Extern	personelle Ressourcen		Abhängig von Komplexität des Produktes! Muss-Prozesse (unabhängig vom Produkt) Kann-Prozesse (abhängig vom Produkt)	gelbgrün-Dokumentations-, Aufzeichnungsanforderungen ISO 9004		Muss-Informationen Kann-Informationen Dokumente, die durch BGB, EG-Maschinenrichtlinie… gefordert werden (Muss-Infos)	
27	5.50	Kriterien, Ideensammlung, Kosten/Gewinn	GF	PE, AV	Ideen grob bewerten und auswählen	Risiken analysieren, dabei Lebenszyklus, Sicherheit, Gesundheit, Prüfbarkeit, Nutzbarkeit, Benutzerfreundlichkeit, Zuverlässigkeit, Dauerhaftigkeit, Ergonomie, Umwelt und Entsorgung beachten		bewerte Ideen, Dokumentation der Entscheidungen	techn. Produkt-planung
28	5.60	vorausgewählte Ideen, Kriterien, Kosten/Gewinn, Fertigungsmöglichkeiten mit Betriebsmittelfähigkeiten	GF	PE, AV	Ideen qualitativ fein bewerten und auswählen			ausgewählte Idee	techn. Produkt-planung
29	5.70	ausgewählte Idee, Pflichtenheft, bestehende Entwicklungen		PE	Ermitteln von Funktionen und Strukturen			umzusetzende Funktionen und Strukturen der Baugruppen	Konzeption
30	5.80	Funktionen und Strukturen, Pflichtenheft, bestehende Entwicklungen, (Kosten/Gewinn-Spanne), Fertigungsmöglichkeiten mit Betriebsmittelfähigkeiten		PE	Suchen von Lösungsprinzipien			Lösungsprinzip	Konzeption
31	5.90	Pflichtenheft, Funktionen und Strukturen, Lösungsprinzip, bestehende Entwicklungen, Normen		PE	Grobgestaltung der Funktionsträger			Entwurf, Risiken	Entwurf
32	5.100	Pflichtenheft, Entwurf, Risiken	AV, GF, Produktion	PE	Bewertung und Optimierung	potentielle Risiken erkennen, bewerten und verringern (Design Review, System-FMEA, Vorbeugungsmaßnahmen festlegen)		Berechnungen, Designmerkmale, Funktionsprinzip, Steuerungskonzept, kritische Merkmale, Risiken	Entwurf
33	5.110	Pflichtenheft, Entwurf		PE	Freigabe Entwurf			freigegebener Entwurf	Entwurf

zeitl. Reihen-folge	Nr.	Eingangsinformation	Mitarbeit	Verant-wortlich	Prozess	QM-Aktivität	erforderliche nichtperson. Ressourcen	Ausgangsinformation	übergeordn. Prozess
V - kontinuierlich verbessern, R-regelmäßig wiederholen		rot: Information von Extern	personelle Ressourcen		Abhängig von Komplexität des Produktes! Muss-Prozesse (unabhängig vom Produkt) Kann-Prozesse (abhängig vom Produkt)	gelbgrün-Dokumentations-, Aufzeichnungsanforderungen ISO 9004		Muss-Informationen Kann-Informationen Dokumente, die durch BGB, EG-Maschinenrichtlinie... gefordert werden (Muss-Infos)	
	34 6.10	Pflichtenheft, Entwurf, bestehende Entwicklungen, Baukastenstückliste, (Ressourcengrobplan (auftragsbezogen), Termingrobplan (auftragsbezogen))	PE, AV	Vertrieb	Ressourcenplanung			benötigte Ressourcen mit Kapazitäten	Angebot
	35 6.20	Pflichtenheft, Entwurf, bestehende Entwicklungen, Ressourcenfeinplan, (Termingrobplan (auftragsbezogen))	PE, AV	Vertrieb	Terminplanung			Terminplan	Angebot
	36 6.30	Pflichtenheft, Vorkalkulation, Ressourcenfeinplan, Terminfeinplan, Budget aus Budgetrahmenplanung, Kosten/Gewinn, Nachfrage und Preis		Controlling	Budgetplanung			Budget (Kosten für Zukäufe, Transportkosten, Reisekosten, Fertigungsteile, Personal, Gemeinkosten)	Angebot
	37 6.40	Pflichtenheft, Kundenstammdaten, Nachfrage und Preis		Vertrieb	Preisermittlung/ Zahlungsvereinbarungen/Bürgschaften, Lieferbedingungen festlegen			Preis, Zahlungsvereinbarungen, Lieferbedingungen, Bürgschaften	Angebot
	38 6.50	Datensammlung Angebot (Pflichtenheft, Preis, Zahlungs- und Lieferbedingungen, Liefertermin), Informationsstrukturen		GF	Überprüfung und Freigabe Angebot	Vertragsprüfung		Angebot	Angebot
	39 6.60	Pflichtenheft, Angebot, Kundenstammdaten, Kundennotizen	Kunde	Vertrieb	Vorstellung Angebot			Auftragsbestätigung, Notizen	Angebot

zeitl. Reihen-folge	Nr.	Eingangsinformation	Mitarbeit	Verant-wortlich	Prozess	QM-Aktivität	erforderliche nichtperson. Ressourcen	Ausgangsinformation	übergeordn. Prozess
V - kontinuierlich verbessern, R-regelmäßig wiederholen		rot: Information von Extern	personelle Ressourcen		Abhängig von Komplexität des Produktes! Muss-Prozesse (unabhängig vom Produkt) Kann-Prozesse (abhängig vom Produkt)	gelbgrün-Dokumentations-, Aufzeichnungsanforderungen ISO 9004		Muss-Informationen Kann-Informationen Dokumente, die durch BGB, EG-Maschinenrichtlinie… gefordert werden (Muss-Infos)	
40	6.70	noch nicht bestätigtes oder abgelehntes Angebot, Kundenstammdaten, Kundennotizen		Vertrieb	Angebot verfolgen			verändertes Angebot	Angebot
41	7.10	Angebot, Pflichtenheft, Ressourcenfeinplan, Terminfeinplan, Auftragsjournal, Kundenstammdaten		Vertrieb	Auftrag erstellen			eingeplanter Auftrag	**Auftrags-abwicklung**
42	7.20	Auftrag, Pflichtenheft, Entwurf, Baukastenstückliste, Fertigungs- und Prüfmöglichkeiten mit Kosteninformationen, kritische Merkmale, Risiken		PE	Detaillierung des Gesamtentwurfes	VA Konstruktionsrichtline	CAD-System	CAD-Modelle	Ausarbeitung/ Konstruktion
43	7.30	CAD-Modelle, Funktionsstrukturen, kritische Merkmale, Risiken	AV, GF, Produktion	PE	Gefahrenanalyse und Sicherheitshinweise		DIN EN 1050:1997, ISO 12100-1:2003, ISO 12100-2:2003	mögliche Gefahren, Sicherheitshinweise	Ausarbeitung/ Konstruktion
44	7.40	mögliche Gefahren, Sicherheitshinweise		PE	Maßnahmen zur Behebung und Verringerung der Gefahren festlegen und überwachen			Vorbeugungsmaßnahmen	Ausarbeitung/ Konstruktion
45	7.50	CAD-Modelle		PE	Normgerechte Darstellung			Konstruktionsunterlagen (Stücklisten, Zeichnungen, Montagemappe, -zeichnungen, Pläne, Berechnungen)	Ausarbeitung/ Konstruktion
46	7.60	Kontsruktionsunterlagen		Kunden-dienst	Schulungsunterlagen zum Produkt erstellen			Schulungsunterlagen	Ausarbeitung/ Konstruktion
47	7.70	Konstruktionsunterlagen		Produktion	Prototyp/Erstmuster erstellen		Betriebs- und Transportmittel,	Prototyp, Erstmuster	Ausarbeitung/ Konstruktion

zeitl. Reihen-folge	Nr.	Eingangsinformation	Mitarbeit	Verant-wortlich	Prozess	QM-Aktivität	erforderliche nichtperson. Ressourcen	Ausgangsinformation	übergeordn. Prozess
V - kontinuierlich verbessern, R-regelmäßig wiederholen		rot: Information von Extern	personelle Ressourcen		Abhängig von Komplexität des Produktes! Muss-Prozesse (unabhängig vom Produkt) Kann-Prozesse (abhängig vom Produkt)	gelbgrün-Dokumentations-, Aufzeichnungsanforderungen ISO 9004		Muss-Informationen Kann-Informationen Dokumente, die durch BGB, EG-Maschinenrichtlinie... gefordert werden (Muss-Infos)	
48	7.80	Prototyp	PE	Produktion	Funktionsprüfungen durchführen		Prüfmittel	geprüfter Prototyp/Erstmuster, Prüfergebnisse	Ausarbeitung/ Konstruktion (Prototyp)
49	7.90	Prototyp		PE	Zulassungsprüfungen durchführen		Prüfmittel	zugelassener Prototyp/Erstmuster, Zulassungsunterlagen	Ausarbeitung/ Konstruktion (Prototyp)
50	7.100	Prüfergebnisse		PE, AV	Felderfahrungen auswerten			Verbesserungsmaßnahmen	Ausarbeitung/ Konstruktion (Prototyp)
51	7.110	Verbesserungs-maßnahmen, Informationsstrukturen, CAD-Modelle, Simulationsergebnisse		PE	Überarbeitung der Konstruktionsunterlagen			CAD-Modelle	Ausarbeitung/ Konstruktion (Prototyp)
46	7.120	Konstruktionsunterlagen, CAD-Modelle		PE	(Simulation)			Simulationsmodell, Simulationsauswertung	Ausarbeitung/ Konstruktion (Prototyp)
52	7.130	Pflichtenheft, Produktannahmekriterien, Konstruktionsunterlagen		PE-Leiter	Freigabe Zeichnungen, Stücklisten, Pläne, Programme	Erfüllung der Annahmekriterien		Freigabe Konstruktionsunterlagen	Ausarbeitung/ Konstruktion
R	7.140	Auftragsstand, Kundenstammdaten	PE	Controlling	Auftragsüberwachung, mitlaufende Kalkulation	Projektstatus an Kunde übermitteln		aktuelle Auftragsdaten, Auftragsjournal, Abweichungen	Ausarbeitung/ Konstruktion
42+x	7.150	Kundenänderung, Kundennotizen, Verletzung einer Norm, Gesetz...		PE, GF	Änderungen des Auftrages prüfen	Auswirkungen der Änderung auf andere Bereiche ermitteln		Änderung durchführbar	Ausarbeitung/ Konstruktion
43+x	7.160	durchführbare Änderung, Kundenstammdaten, Kundennotizen	GF, PE	Vertrieb	Nachverhandlungen	Vertragsprüfung		Auftragsbestätigung der Änderung durch Kunde	Ausarbeitung/ Konstruktion
44+x	7.170	Freigabe, Pflichtenheft		PE	Änderung in Pflichtenheft/Spezifikation erfassen			überarbeitetes Pflichtenheft	Ausarbeitung/ Konstruktion
45+x	7.180	Beschreibung der Änderung, Informationsstrukturen		PE	Konstruktionsänderung durchführen	Änderung dokumentieren und kennzeichnen		überarbeitete Konstruktionsunterlagen	Ausarbeitung/ Konstruktion

zeitl. Reihen-folge	Nr.	Eingangsinformation	Mitarbeit	Verant-wortlich	Prozess	QM-Aktivität	erforderliche nichtperson. Ressourcen	Ausgangsinformation	übergeordn. Prozess
V - kontinuierlich verbessern, R-regelmäßig wiederholen		rot: Information von Extern	personelle Ressourcen		Abhängig von Komplexität des Produktes! Muss-Prozesse (unabhängig vom Produkt) Kann-Prozesse (abhängig vom Produkt)	gelbgrün-Dokumentations-, Aufzeichnungsanforderungen ISO 9004		Muss-Informationen Kann-Informationen Dokumente, die durch BGB, EG-Maschinenrichtlinie... gefordert werden (Muss-Infos)	
46+x	7.190	Vorstellung der überarbeiteten Konstruktionsunterlagen, Kundenstammdaten		PE	Freigabe durch Kunde			Freigabe der Änderung	Ausarbeitung/ Konstruktion
53	7.200	Konstruktionsunterlagen (Stücklisten)		PE	Zulieferer- und Kaufteildokumente erfassen			Zuliefer- und Kaufteildokumente, -angaben und Qualitäten	Ausarbeitung/ Konstruktion
54	7.210	Konstruktionsunterlagen		PE	Wartungplan erstellen			Wartungsplan	Ausarbeitung/ Konstruktion
55+x	7.220	Konstruktionsunterlagen, CAD-Modelle, Prüfunterlagen, Zuliefer- und Kaufteildokumente, Wartungspläne, Berechnungen, Qualifikation der Kunden in Bezug auf Produkt	Einkauf, Produktion	PE	Produktdokumentation Mechanik, Elektrik, Hydraulik/Pneumatik, Software			aufbereitete Konstruktionsunterlagen, Prüfunterlagen, Zuliefer- und Kaufteildokumente, Wartungspläne, Berechnungen, Produktbeschreibungen und Gefahrenanalysen für die interne Produktdokumentation, den Kunden und die externe Belegdokumentation, z.B.: Benutzerinformationen (Herstellerangaben, Bezeichnung, Typ, bestimmungsgemäße Verwendung, Warnung vor Restgefahr u. Mißbrauch, Angaben über Transport, Installation, Montage, Inbetriebnahme, Einarbeitung, Rüsten, Verwendung, Handhabung, Instandhaltung, Demontage, Recycling, ggf. umweltgerechte Entsorgung, umweltgefährdende Bestandteile)	Ausarbeitung/ Konstruktion

zeitl. Reihen-folge	Nr.	Eingangsinformation	Mitarbeit	Verant-wortlich	Prozess	QM-Aktivität	erforderliche nichtperson. Ressourcen	Ausgangsinformation	übergeordn. Prozess
V - kontinuierlich verbessern, R-regelmäßig wiederholen		rot: Information von Extern	personelle Ressourcen		Abhängig von Komplexität des Produktes! Muss-Prozesse (unabhängig vom Produkt) Kann-Prozesse (abhängig vom Produkt)	gelbgrün-Dokumentations-, Aufzeichnungsanforderungen ISO 9004		Muss-Informationen Kann-Informationen Dokumente, die durch BGB, EG-Maschinenrichtlinie... gefordert werden (Muss-Infos)	
42	8.10	Aufträge, Konstruktionsunterlagen, mittlere Durchlaufzeiten, Bearbeitungszeiten, Rüstzeiten etc. (REFA)		AV	Produktionsbedarfsplanung			Festlegung der Fertigungsteile nach Art, Termin und Menge, Bedarfe an Personal, Material, Betriebs- und Transportmitteln in Fertigung	Arbeits-vorbereitung
43	8.20	Aufträge, Konstruktionsunterlagen, Bedarfe an Personal, Material, Betriebs- und Transportmitteln in Fertigung		AV	Fertigungs-Feinplanung			Zuordnung der verfügbaren Ressourcen zu den freigegebenen Aufträgen, Reihenfolgeplanung, Kapazitätsplanung und Terminierung	Arbeits-vorbereitung
R	8.30	verfügare Ressourcen mit Kapazitäten, Aufträge		AV	Übersicht Fertigungsaufträge der Betriebsmittel und pers. Ressourcen erstellen, Auftragsüberwachung Produktion			Übersicht Fertigungsaufträge, -ressourcen, Fertigungs- und Prüfmöglichkeiten mit Kosteninformationen, Abweichungen, mittlere Durchlaufzeiten	Arbeits-vorbereitung
53	8.40	Konstruktionsunterlagen, CAD-Modelle, (Prüfunterlagen), Zuliefer- und Kaufteilangaben		AV	Zeichnungskontrolle, Kontrolle der CAD Modelle			bestätigte Konstruktionsunterlagen, Prüfunterlagen, Zuliefer- und Kaufteilangaben	Arbeits-vorbereitung
54	8.50	z.B. Mengenstücklisten, Strukturstücklisten		AV	Stücklistenverarbeitung			z.B.: Einkaufs-, Lager-, Dispositionsstücklisten	Arbeits-vorbereitung
55	8.60	Konstruktionsunterlagen		AV	Rohteil bestimmen			Rohteile	Arbeits-vorbereitung

zeitl. Reihen-folge	Nr.	Eingangsinformation	Mitarbeit	Verant-wortlich	Prozess	QM-Aktivität	erforderliche nichtperson. Ressourcen	Ausgangsinformation	übergeordn. Prozess
V - kontinuierlich verbessern, R-regelmäßig wiederholen		rot: Information von Extern	personelle Ressourcen		Abhängig von Komplexität des Produktes! Muss-Prozesse (unabhängig vom Produkt) Kann-Prozesse (abhängig vom Produkt)	gelbgrün-Dokumentations-, Aufzeichnungsanforderungen ISO 9004		Muss-Informationen Kann-Informationen Dokumente, die durch BGB, EG-Maschinenrichtlinie… gefordert werden (Muss-Infos)	
					Arbeitsgänge und -folge festlegen				
56	8.70	Konstruktionsunterlagen, Rohteile		AV				Arbeitsgänge	Arbeits-vorbereitung
57	8.80	Konstruktionsunterlagen, Rohteile, Arbeitsgänge		AV	Prüfschritte ergänzen	Prüfmerkmale festlegen		Prüfmerkmale	Arbeits-vorbereitung
		Prüfmerkmale		AV		Prüfmethode festlegen		Prüfmethode	Arbeits-vorbereitung
		Prüfmerkmale, Prüfmethode		AV		Prüfschärfe und Prüfniveau bestimmen		Prüfschärfe, Prüfniveau	Arbeits-vorbereitung
		Prüfmerkmale, -methode, -schärfe		AV		Prüfumfang festlegen		Prüfumfang	Arbeits-vorbereitung
		Prüfmerkmale, -methode, -schärfe, -umfang		AV		Mess- und Prüfmittel festlegen		Prüfmittel	Arbeits-vorbereitung
		Prüfmerkmale, -methode, -schärfe, -umfang, -mittel		AV		Prüfort und -zeitpunkt festlegen		Prüfort und -zeitpunkt	Arbeits-vorbereitung
		Prüfmerkmale, -methode, -schärfe, -umfang, -mittel. -ort, -zeit		AV		Darstellung und Auswertemöglichkeit der Prüfergebnisse		Darstellung und Auswertung der Ergebnisse-komplette Prüfschritte zu Arbeitsgängen	Arbeits-vorbereitung
		Prüfschritte, Arbeitsgänge		AV	Arbeits- und Prüfanweisung erstellen			Prüfanweisungen	Arbeits-vorbereitung
58	8.90	Arbeitsgänge mit Prüfschritten, Übersicht Fertigungsaufträge, -ressoucen		AV	Fertigungsverfahren/-mittel und -parameter festlegen			Fertigungsverfahren/-mittel und -parameter	Arbeits-vorbereitung
59	8.100	Arbeitsgänge mit Prüfschritten, Fertigungsverfahren/-mittel und -parameter		AV	Fertigungszeit pro Arbeitsgang kalkulieren			kompletter Arbeitsplan	Arbeits-vorbereitung
60	8.110	Arbeitsplan		AV	Kapazität prüfen			Kapazität der Betriebs- und Transportmittel, Personen	Arbeits-vorbereitung
61	8.120	Arbeitsplan		AV	Material und Fertigungseinrichtungen beistellen			Material und Betriebs- und Transportmittel	Arbeits-vorbereitung

zeitl. Reihen-folge	Nr.	Eingangsinformation	Mitarbeit	Verant-wortlich	Prozess	QM-Aktivität	erforderliche nichtperson. Ressourcen	Ausgangsinformation	übergeordn. Prozess
V - kontinuierlich verbessern, R-regelmäßig wiederholen		rot: Information von Extern	personelle Ressourcen		Abhängig von Komplexität des Produktes! Muss-Prozesse (unabhängig vom Produkt) Kann-Prozesse (abhängig vom Produkt)	gelbgrün-Dokumentations-, Aufzeichnungsanforderungen ISO 9004		Muss-Informationen Kann-Informationen Dokumente, die durch BGB, EG-Maschinenrichtlinie... gefordert werden (Muss-Infos)	
62	8.130	Konstruktionsunterlagen, Zuliefer- und Kaufteildokumente, Montagearbeitsgänge	AV		Montageunterlagen prüfen			Montageunterlagen	Arbeits-vorbereitung
63	8.140	Montageunterlagen	AV		Montageplan erstellen			Montagefläche, -ablauf, -zeiten, -personal	Arbeits-vorbereitung
59	8.150	Konstruktionsunterlagen, CAD-Modelle, Arbeitsplan	AV		NC-Programierung			NC-Programm	Arbeits-vorbereitung
54+x	8.160	Arbeitsplan, Fremdfertigungs-arbeitsgänge	AV		Fremdfertigungsauftrag erstellen			Fremdfertigungsauftrag	Arbeits-vorbereitung
55+x	8.170	Halbfertigteile in bestimmter Arbeitsstufe, Fremdfertigungsauftrag	AV		Teile an Fremdfertigung zuführen			bearbeitete Halbfertigteile	Arbeits-vorbereitung
53	9.10	Stücklisten, Zuliefer- und Kaufteildokumente, -angaben und Qualitäten, Lagerbestand	Einkauf		Lagerabgleich durchführen			Bestandsmenge	Beschaffung
54	9.20	Stücklisten	Einkauf		Reservierung der Lagerartikel			reservierte Lagerartikel	Beschaffung
55	9.30	Zuliefer- und Kaufteildokumente, -angaben und Qualitäten, Bestellmenge pro Auftrag, Lieferterminspanne	Einkauf		Preisspanne, Bestellmenge und Liefertermin festlegen	Kriterien für die Verifizierung beschaffter Produkte festlegen		Kaufteilbeschreibung, Preisspanne, Bestellmenge, Liefertermin, Prüfmerkmale WE	Beschaffung
56	9.40	Zuliefer- und Kaufteildokumente, -angaben, - beschreibungen und Qualitäten, Preisspanne, Bestellmenge, Liefertermin	Einkauf		Lieferanten anfragen			mögliche neue Lieferanten, Stammlieferanten, Kreditoren	Beschaffung
57	9.50	mögliche neue Lieferanten, Stammlieferanten	Einkauf		Angebote einholen	(mind. 2), bei nur einem Lieferanten sind Maßnahmen vorzusehen im Falle der Lieferant versagt		Angebote	Beschaffung

zeitl. Reihen-folge	Nr.	Eingangsinformation	Mitarbeit	Verant-wortlich	Prozess	QM-Aktivität	erforderliche nichtperson. Ressourcen	Ausgangsinformation	übergeordn. Prozess
V - kontinuierlich verbessern, R-regelmäßig wiederholen		rot: Information von Extern	personelle Ressourcen		Abhängig von Komplexität des Produktes! Muss-Prozesse (unabhängig vom Produkt) Kann-Prozesse (abhängig vom Produkt)	gelbgrün-Dokumentations-, Aufzeichnungsanforderungen ISO 9004		Muss-Informationen Kann-Informationen Dokumente, die durch BGB, EG-Maschinenrichtlinie… gefordert werden (Muss-Infos)	
58	9.60	Angebote, Zuliefer- und Kaufteildokumente, -angaben und Qualitäten, Preisspanne, Bestellmenge, Liefertermin, Reklamationen Lieferant		Einkauf	Angebote vergleichen und bewerten			gewählte(r) Lieferant(en)	Beschaffung
59	9.70	Angebote, Zuliefer- und Kaufteildokumente, -angaben und Qualitäten		Einkauf	ggf. Erstmuster anfordern			Erstmuster des Lieferanten	Beschaffung
60 (R)	9.80	gewählte(r) Lieferant(en)		Einkauf	evtl. gewählten Lieferanten auditiere	Lieferantenbewertung und -einstufung (allgemein der Prozesse und produktbezogen, Audit)		Lieferantenbewertung und -einstufung	Beschaffung
61	9.90	gewählte(r) Lieferant(en), Angebot		Einkauf	Bestellung auslösen			Bestellung Norm-, Kaufteile, Fremndleistungen und Grundmaterial	Beschaffung
62	9.100	offene Bestellungen Norm-, Kaufteile, Fremndleistungen und Grundmaterial, Mahnungen		Einkauf	Lieferfortschritt überwachen			Lieferfortschritt	Beschaffung
63	9.110	Lieferfortschritt, Bestellung (bestätigtes Angebot)		Einkauf	evtl. Lieferanten mahnen			Mahnung	Beschaffung
64	9.120	Rechnung		Einkauf	Rechnung prüfen			geprüfte Rechnung	Beschaffung

zeitl. Reihen-folge	Nr.	Eingangsinformation	Mitarbeit	Verant-wortlich	Prozess	QM-Aktivität	erforderliche nichtperson. Ressourcen	Ausgangsinformation	übergeordn. Prozess
V - kontinuierlich verbessern, R-regelmäßig wiederholen		rot: Information von Extern	personelle Ressourcen		Abhängig von Komplexität des Produktes! Muss-Prozesse (unabhängig vom Produkt) Kann-Prozesse (abhängig vom Produkt)	gelbgrün-Dokumentations-, Aufzeichnungsanforderungen ISO 9004		Muss-Informationen Kann-Informationen Dokumente, die durch BGB, EG-Maschinenrichtlinie... gefordert werden (Muss-Infos)	
64	9.130	gelieferte Ware mit Papieren, Bestellmenge, Liefertermine, Prüfschritte Wareneingang		Lager	Wareneingangskontrolle	Warenfreigabe, Produkterhaltung		Ware iO, Lieferpapiere (Lieferschein, (Rechnung), auf die Lieferung bezogene Dokumente und Aufzeichnungen, z.B. Werkstoffzeugnis), Beschädigungen, Fehler, Anzahl	Beschaffung
65	9.140	Fehler in Lieferung		Einkauf	ggf. Lieferung reklamieren od./und Konventionalstrafe berechnen			reklamierte Ware, Konventionalstrafe, Reklamation Lieferant	Beschaffung
66	9.150	geprüfte Rechnung, Rechnung abzüglich Konventionalstrafe, Reklamation Lieferant		Einkauf	Rechnung bezahlen			bezahlte Rechnung	Beschaffung
67	9.160	angenommene Ware, Lagerplätze		Lager	Kaufteile kennzeichnen und einlagern/bereitstellen			bereitgestellte, gekennzeichnete Ware	Beschaffung
68	9.170	Lieferpapiere		Einkauf	Lieferpapiere archivieren			archivierte Lieferpapiere	Beschaffung
76+x	9.180	Kaufteil ausgefallen, Betriebsstoffe notwendig		Einkauf	Ersatzteilbeschaffung			beschaffte Ersatzteile	Beschaffung
62	10.10	bereitgestellte Kaufteile, Normteile, Betrieb-Transportmittel und Material		AV	Arbeitspapiere bereitstellen		Material, Betriebs- und Transportmittel	Arbeitspapiere (Arbeitsplan, Arbeitsanweisungen, Prüfanweisungen)	Produktion
60	10.20	Erstmuster des Lieferanten		Produktion	Erstmuster des Lieferanten prüfen			bewertetes Erstmuster	Produktion

zeitl. Reihen-folge	Nr.	Eingangsinformation	Mitarbeit	Verant-wortlich	Prozess	QM-Aktivität	erforderliche nichtperson. Ressourcen	Ausgangsinformation	übergeordn. Prozess
V - kontinuierlich verbessern, R-regelmäßig wiederholen		rot: Information von Extern	personelle Ressourcen		Abhängig von Komplexität des Produktes! Muss-Prozesse (unabhängig vom Produkt) Kann-Prozesse (abhängig vom Produkt)	gelbgrün-Dokumentations-, Aufzeichnungsanforderungen ISO 9004		Muss-Informationen Kann-Informationen Dokumente, die durch BGB, EG-Maschinenrichtlinie… gefordert werden (Muss-Infos)	
63	10.30	bereitgestellte Kaufteile, Normteile, Betrieb-,Transportmittel und Material, Betriebsmittelstatus, Arbeitspapiere, Arbeitsanweisungen		Produktion	Maschinen rüsten	Fähigkeitsuntersuchungen (Maschinen, Betriebsmittel, Messgeräte), beigestellte Produkte kennzeichnen und schützen, Einsatz statistischer Verfahren prüfen	Material, Betriebs- und Transportmittel	Maschine betriebsbereit, (Technologieparameter), Betriebsmittelfähigkeit	Produktion
64	10.40	Rohteile, Normteile, Betrieb-,Transportmittel und Material, Arbeitspapiere, Maschine, Arbeitsanweisungen, Konstruktionsunterlagen, NC-Programme, Betriebsmittelfähigkeit, Prozessfähigkeit, Prüfergebnisse, Lagerplätze		Produktion	Einzelteile fertigen	Lenkung fehlerhafter Produkte, Produkterhaltung , Korrekturmaßnahmen festlegen, Kennzeichnung und Rückverfolgbarkeit der Produkte	Material, Betriebs- und Transportmittel	Halbfertigteile in bestimmter Arbeitsstufe, gefertigte Einzelteile, evtl. Korrekturmaßnahmen, signierte Arbeitspapiere pro Arbeitsgang	Produktion
65	10.50	Restmengen der Rohstoffe, Lagerplätze	AV	Produktion	Restmengen verwalten			Fertigungsteile, Abfall	Produktion
66	10.60	Abfall		Produktion	Abfall entsorgen			entsorgter Abfall	Produktion
66	10.70	Maschinenunterlagen (zu verwendete Betriebmittel), Informationen des Lieferanten, Betriebsstoffe		Produktion	Schadstoffe (aus Betriebs- und Reststoffen) nachweisbar entsorgen			entsorgte Betriebs- und Reststoffe, Dokumentation der Entsorgung	Produktion
65	10.80	bestimmter Arbeitsstufe, gefertigte Einzelteile, Arbeitspapiere, Prüfanweisungen, Prüfmittelfähigkeit, Prozessfähigkeit, Lagerplätze		Produktion	Prüfungen durchführen	Prüfmittel verwalten, kalibrieren und warten (Wartung/Instandhaltung)	Material, Betriebs- und Transportmittel	geprüfte Einzelteile, Halbfertigteile, signierte Arbeitspapiere pro Prüfschritt, Prüfprotokolle, Auswertungen	Produktion

zeitl. Reihen-folge	Nr.	Eingangsinformation	Mitarbeit	Verant-wortlich	Prozess	QM-Aktivität	erforderliche nichtperson. Ressourcen	Ausgangsinformation	übergeordn. Prozess
V - kontinuierlich verbessern, R-regelmäßig wiederholen		rot: Information von Extern	personelle Ressourcen		Abhängig von Komplexität des Produktes! Muss-Prozesse (unabhängig vom Produkt) Kann-Prozesse (abhängig vom Produkt)	gelbgrün-Dokumentations-, Aufzeichnungsanforderungen ISO 9004		Muss-Informationen Kann-Informationen Dokumente, die durch BGB, EG-Maschinenrichtlinie... gefordert werden (Muss-Infos)	
66	10.90	gefertigte Einzelteile, signierte Arbeitspapiere, Prüfprotokolle, Lagerplätze		Produktion	Einzelteile, Kaufteile bereitstellen		Transportmittel	für Montage, Versand benötigte gekennzeichnete Einzelteile, Kaufteile	Produktion
67	10.100	für Montage benötigte gekennzeichnete Einzelteile, Kaufteile, sig. Arbeitspapiere, Arbeitsanweisungen, Prüfanweisungen, Montageplan, -anleitung, Elektroplan		Produktion	Montage durchführen		Betriebs- und Transportmittel	montierte Einzel- und Kaufteile	Produktion
68	10.110	montierte Einzel- und Kaufteile	PE, AV	Produktion	Inbetriebnahme		Betriebsmittel	Funktionserfüllung des Produktes	Produktion
69	10.120	montierte Einzel- und Kaufteile, Produktannahmekriterien, sig. Arbeitspapiere, Schulungsunterlagen, Prüfergebnisse	PE, AV	Produktion	interne Vorabnahme		Betriebsmittel	abgenommenes Produkt, Prüfprotokolle, Abnahmeprotokolle (Nachweis der Konformität), Auswertungen	Produktion
70	11.10	Abnahmeprotokoll, Lieferbedingungen, Kundenstammdaten	PE	Versand	Versandauftrag und Begleitpapiere erstellen	Versandbedingungen anderer Länder und Transportmittel beachten		Versandauftrag, Begleitpapiere	Versand
71	11.20	Versandauftrag, Begleitpapiere, Lagerplätze		Versand	Produkte entsprechend Versandauftrag bereitstellen		Transportmittel	bereitgestellte Produkte, Versandauftrag, Begleitpapiere	Versand
72	11.30	bereitgestellte Produkte, Versandauftrag, Begleitpapiere		Versand	Transportbehälter und Verpackungsmaterial bereitstellen		Transportmittel	Transportbehälter und Verpackungsmaterial	Versand
73	11.40	bereitgestellte Produkte, Versandauftrag, Begleitpapiere, Transportbehälter und Verpackungsmaterial		Versand	Verpackung der Produkte		Betriebs- und Transportmittel	verpackte Produkte	Versand

zeitl. Reihen-folge	Nr.	Eingangsinformation	Mitarbeit	Verant-wortlich	Prozess	QM-Aktivität	erforderliche nichtperson. Ressourcen	Ausgangsinformation	übergeordn. Prozess
V - kontinuierlich verbessern, R-regelmäßig wiederholen		rot: Information von Extern	personelle Ressourcen		Abhängig von Komplexität des Produktes! Muss-Prozesse (unabhängig vom Produkt) Kann-Prozesse (abhängig vom Produkt)	gelbgrün-Dokumentations-, Aufzeichnungsanforderungen ISO 9004		Muss-Informationen Kann-Informationen Dokumente, die durch BGB, EG-Maschinenrichtlinie… gefordert werden (Muss-Infos)	
74	11.50	Auftragsstand, Kundenstammdaten, Kundennotizen		Vertrieb	Kunde benachrichtigen			Auftragsstand	Versand
74	11.60	verpackte Produkte		Versand	Versand (Transport beauftragen oder durchführen)		Transportmittel	versendete Produkte, Begleitpapiere	Versand
75	12.10	Produkte beim Kunden, Kundenstammdaten, Produktdokumente		Kunden-dienst	Einbau/Montage		mobile Betriebs- und Transportmittel	montierte Produkte bei Kunden	**Kunden-service,** Kunden-betreuung
76	12.20	montierte Produkte bei Kunden, Produktdokumente		Kunden-dienst	Wiederinbetriebnahme			funktionsfähiges, installiertes Produkt	Kunden-betreuung
77	12.30	funktionsfähiges Produkt, Produktdokumente		Kunden-dienst	Tests		Prüfmittel	Funktionstests, Prüfergebnisse, Prüfprotokolle	Kunden-betreuung
78	12.40	funktionsfähiges Produkt, Produktdokumente, Produktannahmekriterien, Prüfergebnisse, Prüfprotokolle		Kunden-dienst	Endabnahme		Prüfmittel	Abnahmeprotokoll	Kunden-betreuung
79	12.50	Abnahmeprotokoll		Vertrieb	Rechnung stellen			Rechnung an Kunde, Debitoren	Kunden-betreuung
80	12.60	Rechnung innerhalb Frist nicht bezahlt	GF	Vertrieb	Rechnung verfolgen, Mahnwesen			Mahnung, ggf. Lieferstop	Kunden-betreuung
81	12.70	funktionsfähiges, installiertes Produkt, Qualifikation der Kunden in Bezug auf Produkt, Schulungsunterlagen		Kunden-dienst	Einweisung/Schulung		Schulungs-unterlagen	ausgebildetes Kundenpersonal, Schulungsnachweise	Kunden-betreuung
82	12.80	funktionsfähiges, installiertes Produkt		Kunden-dienst	Betreuung bei Nutzung			ausgebildetes Kundenpersonal	Kunden-betreuung
83	12.90	Auftragsdaten, Vorkalkulation, Ist-Kosten, Soll-Kosten		Controlling	Nachkalkulation			Abweichungen	Kunden-betreuung

zeitl. Reihen-folge	Nr.	Eingangsinformation	Mitarbeit	Verant-wortlich	Prozess	QM-Aktivität	erforderliche nichtperson. Ressourcen	Ausgangsinformation	übergeordn. Prozess
V - kontinuierlich verbessern, R-regelmäßig wiederholen		rot: Information von Extern	personelle Ressourcen		Abhängig von Komplexität des Produktes! Muss-Prozesse (unabhängig vom Produkt) Kann-Prozesse (abhängig vom Produkt)	gelbgrün-Dokumentations-, Aufzeichnungsanforderungen ISO 9004		Muss-Informationen Kann-Informationen Dokumente, die durch BGB, EG-Maschinenrichtlinie… gefordert werden (Muss-Infos)	
76+X	13.10	Fehler am Produkt, Kundenstammdaten, Kundennotizen		Vertrieb	Reklamation, Beanstandung aufnehmen			Reklamation, Beanstandung, Schadensbericht	Produkt-beobachtung
77+X	13.20	Reklamation, Beanstandung, Schadensbericht		QMB	Prüfen der Reklamation/Beanstandung		evtl. Transportmittel, Betriebsmittel	berechtigte/unberechtigte Reklamation	Produkt-beobachtung
78+X	13.30	berechtigte/unberechtigte Reklamation, Beanstandung, Kundenstammdaten		QMB	Reklamationstatus an Kunden			Reklamationsstatus	Produkt-beobachtung
79+X	13.40	berechtigte Reklamation, Beanstandung, Informationsstrukturen, Budget	PE, AV	QMB	Maßnahmen und Verantw. festlegen			Reklamationsmaßnahmen u. verantwortliche Mitarbeiter	Produkt-beobachtung
80+X	13.50	Reklamationsmaßnahmen (Korrekturmaßnahmen)		verantwortliche Org. einheit	Reklamationsmaßnahmen ausführen			durchgeführte, dokumentierte Reklamationsmaßnahmen	Produkt-beobachtung
81+X	13.60	Reklamationsmaßnahmen (Korrekturmaßnahmen)		QMB	Reklamationsmaßnahmen überwachen			dokumentierte bewertete Reklamationsmaßnahmen, geänderte Produktdokumentation	Produkt-beobachtung
82+X	13.70	direkte Reklamationsmaßnahmen, Kundenstammdaten		QMB	Gutschrift an Kunden, Ersatzteil oder Nacharbeit			Gutschrift, Erstatzteil oder Nacharbeit	Produkt-beobachtung

zeitl. Reihen-folge	Nr.	Eingangsinformation	Mitarbeit	Verant-wortlich	Prozess	QM-Aktivität	erforderliche nichtperson. Ressourcen	Ausgangsinformation	übergeordn. Prozess
V - kontinuierlich verbessern, R-regelmäßig wiederholen		rot: Information von Extern	personelle Ressourcen		Abhängig von Komplexität des Produktes! Muss-Prozesse (unabhängig vom Produkt) Kann-Prozesse (abhängig vom Produkt)	gelbgrün-Dokumentations-, Aufzeichnungsanforderungen ISO 9004		Muss-Informationen Kann-Informationen Dokumente, die durch BGB, EG-Maschinenrichtlinie... gefordert werden (Muss-Infos)	
76+X	13.80	Rückmeldungen über Produktnutzung durch Kunden, Kundenbefragungen, Kundengespräche, Branchenstudien, Kundenstammdaten, Kundennotizen, Besuchsberichte		QMB	Kundenzufriedenheit bestimmen			Kundenzufriedenheitsindex	Produkt-beobachtung
82+X	13.90	Produkt beim Kunden oder intern		QMB	Testberichte sammeln			interner/externer Testbericht, Besuchsberichte	Produkt-beobachtung
83+X	13.100	interner/externer Testbericht		QMB	Testberichte auswerten			Verbesserungsmaßnahmen ableiten	Produkt-beobachtung
79+X	14.10	Wartungsplan		Kunden-dienst	Produktunterlagen bereitstellen			Produktunterlagen	Wartung und Instandhaltg.
80+X	14.20	Wartungsplan, Produktunterlagen		Kunden-dienst	Ersatzteile/Materialien/Betriebsstoffe beschaffen			Ersatzteile, Materialien, Betriebsstoffe	Wartung und Instandhaltg.
81+X	14.30	Wartungsplan, Produktunterlagen, Ersatzteile, Material, Betriebsstoffe		Kunden-dienst	Instandhaltungsmaßnahmen durchführen		Transportmittel, Betriebsmittel	Nachweis über durchgeführte Maßnahmen	Wartung und Instandhaltg.
82+X	14.40	Produktdokumentation		Kunden-dienst	Unterlagen aktualisieren			aktualisierte Produktdokumentation, Ersatzteillisten	Wartung und Instandhaltg.
84+X	15.10	Produktlebensdauer erreicht		Kunden-dienst/ Externe	Abtransport durchführen		Transportmittel, Betriebsmittel	Abtransport des Produktes, Kundenauftrag zum Abtransport/Recycling/ Entsorgung	Entsorgung/ Recycling
85+X	15.20	zu entsorgendes/recylendes Produkt, Kundenauftrag		Kunden-dienst/ Externe	Abbau und Demontage durchführen		Transportmittel, Betriebsmittel	demontiertes Produkt	Entsorgung/ Recycling
86+X	15.30	umweltgefährdende Bestandteile, demontiertes Produkt, Produktunterlagen		Kunden-dienst/ Externe	Nachweise über Recycling führen			getrenntes, demontiertes Produkt, Umweltschutznachweise	Entsorgung/ Recycling

zeitl. Reihen-folge	Nr.	Eingangsinformation	Mitarbeit	Verant-wortlich	Prozess	QM-Aktivität	erforderliche nichtperson. Ressourcen	Ausgangsinformation	übergeordn. Prozess
V - kontinuierlich verbessern, R-regelmäßig wiederholen		rot: Information von Extern	personelle Ressourcen		Abhängig von Komplexität des Produktes! Muss-Prozesse (unabhängig vom Produkt) Kann-Prozesse (abhängig vom Produkt)	gelbgrün-Dokumentations-, Aufzeichnungsanforderungen ISO 9004		Muss-Informationen Kann-Informationen Dokumente, die durch BGB, EG-Maschinenrichtlinie... gefordert werden (Muss-Infos)	
87+X	15.40	recyclefähige Anteile des Produktes		Kunden-dienst/ Externe	Recycling durchführen			recyceltes Produkt	Entsorgung/ Recycling
88+X	15.50	umweltgefährdende Bestandteile, demontiertes Produkt, Produktunterlagen, Umweltauflagen		Kunden-dienst/ Externe	Nachweise über Entsorgung führen (Festlegung von Entsorgungsbedingungen und deren Erfüllung)			getrenntes, demontiertes Produkt, Entsorgungsnachweise	Entsorgung/ Recycling
89+X	15.60	zu entsorgende Anteile des Produktes		Kunden-dienst/ Externe	Entsorgung durchführen			entsorgtes Produkt	Entsorgung/ Recycling
R	16.10	anzuwendende Methoden, Einführung QM-System...		QMB/ Externe	Schulungsunterlagen QM erstellen			Schulungsunterlagen	zentrale QM-Aufgaben
R	16.20	durch GF beschlossene Anwendung einer QM-methode, Schulungsunterlagen		QMB/ Externe	Einführung/Schulung/Moderation QM-Methoden		Schulungsunterlagen	anwendbare QM-Methode, Schulungsunterlagen	zentrale QM-Aufgaben
R	16.30	Zertifizierungen, bisherige Qualitätsziele, Kundenzufriedenheit, Benchmarks (Mitbewerberinformationen)		QMB	QM-System bewerten (Audits, Selbstbewertung...), Durchführung von internen Audits			Maßnahmen zur Qualitätsverbesserung, Fähigkeit von Prozessen	zentrale QM-Aufgaben
R	16.40	QM-Dokumente, bisherige Zertifizierungen, bisherige Qualitätsziele, Kundenzufriedenheit, Prüfergebnisse	GF	QMB/ Externe	Zertifizierung, Klassifizierung			Abnahmedokumente von zuständigen Zertifizierungsgesell.	zentrale QM-Aufgaben
R	16.50	Prüfergebnisse, Kundenzufriedenheit, Reklamationen, Mitbewerberinformationen, Lieferantenbewertungen, Fehleranalysen		QMB	Qualitätsanalysen durchführen			Maßnahmen zur Qualitätsverbesserung, Fähigkeiten von Prozessen, Qualitätskosten, Kundenzufriedenheit	zentrale QM-Aufgaben

zeitl. Reihen-folge	Nr.	Eingangsinformation	Mitarbeit	Verant-wortlich	Prozess	QM-Aktivität	erforderliche nichtperson. Ressourcen	Ausgangsinformation	übergeordn. Prozess
V - kontinuierlich verbessern, R-regelmäßig wiederholen		rot: Information von Extern	personelle Ressourcen		Abhängig von Komplexität des Produktes! Muss-Prozesse (unabhängig vom Produkt) Kann-Prozesse (abhängig vom Produkt)	gelbgrün-Dokumentations-, Aufzeichnungsanforderungen ISO 9004		Muss-Informationen Kann-Informationen Dokumente, die durch BGB, EG-Maschinenrichtlinie... gefordert werden (Muss-Infos)	
R	16.60	Maßnahmen zur Qualitätsverbesserung		QMB	Verteilung von Feedbackinformationen			Feedbackinformationen aus Verbesserungsmaßnahmen	zentrale QM-Aufgaben
R	16.70	aufgetretene Störungen, Fehler, mögliche Fehler		QMB	Fehlermanagement			Fehleranalysen (Fehlerklassifikation, -auswirkung, -ursache...)	zentrale QM-Aufgaben
R	16.80	Massnahmen zur Qualitätsverbesserung, Korrekturmaßnahmen, Vorbeugungsmaßnahmen, Budget		QMB	Maßnahmenverfolgung, Rückmeldung über Maßnahmen der Qualitätsverbesserung an Betroffene und Beteiligte, Bewertung der Maßnahmen			Dokumentation des Erfolges der Maßnahme	zentrale QM-Aufgaben
R	16.90	Dokumente und Aufzeichnungen, Informationsstrukturen		QMB	Änderungsmanagement verfolgen und dokumentieren (Produkt- und Prozessänderungen)			eindeutige Identifizierung der Quelle, des Änderungsstandes, des Status bei Dokumenten und Aufzeichnungen	zentrale QM-Aufgaben
R	16.100	Unternehmensprozesse, QM-Handbuch, Prozessbeschreibungen, Verfahrensanweisungen, Arbeitsanweisungen, Prüfanweisungen		QMB	QM-Dokumente verwalten			verwaltete QM-Dokumente (QM-Handbuch, Prozessbeschreibungen, Verfahrensanweisungen, Arbeitsanweisungen, Prüfanweisungen)	zentrale QM-Aufgaben
R	17.10	Prozessbeschreibungen, Prozessveränderungen, Verfahrensanweisungen, Stellenbeschreibungen, personelle Ressourcen mit Fähigkeiten und Fertigkeiten, Beurteilungen, Produktprogramm, Veränderungen der nichtpers. Ressourcen, Strategieplanung, Geschäftsplan, Schulungsnachweise	Personal	GF	Personalplanung (Stamm-, Zeitarbeiter)		benötigte personelle Ressourcen mit Fähigkeiten und Fertigkeiten		Personal-verwaltung

zeitl. Reihen-folge	Nr.	Eingangsinformation	Mitarbeit	Verant-wortlich	Prozess	QM-Aktivität	erforderliche nichtperson. Ressourcen	Ausgangsinformation	übergeordn. Prozess
V - kontinuierlich verbessern, R-regelmäßig wiederholen		rot: Information von Extern	personelle Ressourcen		Abhängig von Komplexität des Produktes! Muss-Prozesse (unabhängig vom Produkt) Kann-Prozesse (abhängig vom Produkt)	gelbgrün-Dokumentations-, Aufzeichnungsanforderungen ISO 9004		Muss-Informationen Kann-Informationen Dokumente, die durch BGB, EG-Maschinenrichtlinie... gefordert werden (Muss-Infos)	
R	17.20	Prozessbeschreibungen, Verfahrensanweisungen		Personal	Stellenbeschreibungen erstellen	Fähigkeiten, Fertigkeiten, Ausbildung und Erfahrung festlegen, Aufgabenbeschreibung erstellen		Stellenbeschreibung, Ausschreibungen	Personal-verwaltung
R	17.30	Bewerbungen, Stellenbeschreibung	GF	Personal, betreff. Organis-sations-einheit	qualifiziertes Personal auswählen und einstellen			Personalbogen, Notizen aus Einstellungsgespräch	Personal-verwaltung
R	17.40	geplante Neueinstellung	GF	Führung des Bereiches	Arbeitskollegen über Änderungen informieren			Bekanntgabe der Einstellung eines neuen Mitarbeiters	Personal-verwaltung
R	17.50	Stellenbeschreibung, Notizen, Personalbogen		Personal	Arbeitsvertrag erstellen			Arbeitsvertrag, Unterlagen über betriebliche Altersversorgung	Personal-verwaltung
R	17.60	Daten des neuen Mitarbeiters, Notizen aus Einstellungsgespräch, Stellenbeschreibung	Personal	GF	Einarbeitungszeit und betreuenden Mitarbeiter festlegen			Einarbeitungszeit und betreuender Mitarbeiter	Personal-verwaltung
R	17.70	Daten des neuen Mitarbeiters, Einarbeitungszeit, betreuenden Mitarbeiter	Personal	GF	neue Mitarbeiter ins Unternehmen einführen	Sicherheitsvorschriften am Arbeitsplatz erklären	Verfahrensanweisungen, Arbeitsanweisungen, Vorschriften	Mitarbeiter vertraut mit der Kultur, dem Motto, den Regeln, Standards und Vorschriften des Unternehmens	Personal-verwaltung

zeitl. Reihen-folge	Nr.	Eingangsinformation	Mitarbeit	Verant-wortlich	Prozess	QM-Aktivität	erforderliche nichtperson. Ressourcen	Ausgangsinformation	übergeordn. Prozess
V - kontinuierlich verbessern, R-regelmäßig wiederholen		rot: Information von Extern	personelle Ressourcen		Abhängig von Komplexität des Produktes! Muss-Prozesse (unabhängig vom Produkt) Kann-Prozesse (abhängig vom Produkt)	gelbgrün-Dokumentations-, Aufzeichnungsanforderungen ISO 9004		Muss-Informationen Kann-Informationen Dokumente, die durch BGB, EG-Maschinenrichtlinie… gefordert werden (Muss-Infos)	
R	17.80	Prozessstruktur, Prozessbeschreibungen, Stellenbeschreibungen	Führung des Bereiches	Personal	Stellvertreter festlegen			mind. 1 Stellvertreter pro Mitarbeiter	Personal-verwaltung
R	17.90	Stellen-, Aufgabenbeschreibung, Notizen, Personalbogen		Personal	Personalprofil ergänzen/pflegen			vollständiges Personalprofil (Erfahrungen, Fachkenntnisse, Führungsverhalten, Problemlöse- und Kommunikationsfähigkeiten, Kreativität, Änderungsbereitschaft)	Personal-verwaltung
R	17.100	Stellenbeschreibung, Lohnsteuerklasse, Arbeitserlaubnis, Personalbogen		Buch-haltung/ Personal	Löhne und Gehälter zuordnen und buchen			Löhne und Gehälter	Personal-verwaltung
R	17.110	Stellenbeschreibungen	Personal	Führung des Bereiches	Beurteilung der MA durch Vorgesetzte			Beurteilung, Arbeitszeugnis	Personal-verwaltung
R	18.10	Unterlagen, Liste der Betriebsmittel		AV, Externe	Wartungsplan erstellen			Wartungsplan (Wartungstermine, -intervalle, -aufgaben), gesperrte Betriebsmittel	Wartung und Instandhaltg.
R	18.20	Wartungsplan (Wartungstermine, -intervalle, -aufgaben)		AV, Externe	Betriebsmittelunterlagen bereitstellen			Betriebsmittelunterlagen	Wartung und Instandhaltg.
R	18.30	Betriebsmittelunterlagen		AV, Externe	Ersatzteile/Materialien beschaffen			Ersatzteile, Material	Wartung und Instandhaltg.
R	18.40	Wartungsplan, Betriebsmittelunterlagen, Betriebsmittelstatus, Ersatzteile, Material, Stand der Technik		AV, Externe	Instandhaltungsmaßnahmen durchführen		Transportmittel, Betriebsmittel	gewartete, freigegebene Betriebsmittel	Wartung und Instandhaltg.

zeitl. Reihen-folge	Nr.	Eingangsinformation	Mitarbeit	Verant-wortlich	Prozess	QM-Aktivität	erforderliche nichtperson. Ressourcen	Ausgangsinformation	übergeordn. Prozess
V - kontinuierlich verbessern, R-regelmäßig wiederholen		rot: Information von Extern	personelle Ressourcen		Abhängig von Komplexität des Produktes! Muss-Prozesse (unabhängig vom Produkt) Kann-Prozesse (abhängig vom Produkt)	gelbgrün-Dokumentations-, Aufzeichnungsanforderungen ISO 9004		Muss-Informationen Kann-Informationen Dokumente, die durch BGB, EG-Maschinenrichtlinie... gefordert werden (Muss-Infos)	
R	18.50	Wartungsplan, Betriebsmittelunterlagen, Ersatzteile, Material, gewartete, freigegebene Betriebsmittel, Betriebsmittelfähigkeit		AV, Externe	Unterlagen aktualisieren	Prüfmittelmanagement (Kalibrierung und Verifizierung der Prüfmittel, Justierung der Prüfmittel, Kennzeichnung der Prüfmittel, Fähihkeit/Eignung der Prüfmittel)		aktuallisierte Listen, Betriebsmittelunterlagen	Wartung und Instandhaltg.
R	18.60	Prüfmittelbedarf, Prüfmittelunterlagen, Kalibrierintervalle, Wartungsplan		QM, Externe				gekennzeichnete Prüfmittel, Prüfmittelfähigkeit	
R	19.10	Material, Normteile, Kaufteile, Halbfertigteile, Einzelteile, Produktprogramm, Hilfsmittel, Prüfmittel, Verpackungsmaterial	AV	Lager	Anforderungen an Lagerplätze bestimmen	Produkterhaltung		Lagerplatzanforderungen, Soll-Lagerbestand, Lagermittel	Lager-verwaltung
R	19.20	Material, Normteile, Kaufteile, Halbfertigteile, Einzelteile, Produktprogramm, Verpackungsmaterial		Lager	Anforderungen an Lagerplätze umsetzen			notwendige Lager, Förder- und Transportmittel bereitstellen	Lager-verwaltung
R	19.30	Soll-Lagerbestand, Lagerplätze		Lager	Inventur			Ist-Lagerbestand	Lager-verwaltung
R	20.10	vorhandene Informationstechnik, informationstechnische Vernetzung, Fehler bei Datenübertragung, Informationsstrukturen, IT-Infrastruktur		IT	Netzwerkadministration			funktionsfähiges IT-Netzwerk	IT Admini-stration
R	20.20	IT-Infrastruktur	GF	IT	Bedarf an Informationstechnik ermitteln			neue Hard- und Software	IT Admini-stration
R	20.30	Hardware-, Softwarelisten, Updates, Fehler in Hard- und Software, neue Hard- und Software, IT-Infrastruktur		IT	Software installieren und warten			installierte, funkionsfähige, aktuallisierte Software	IT Admini-stration

zeitl. Reihen-folge	Nr.	Eingangsinformation	Mitarbeit	Verant-wortlich	Prozess	QM-Aktivität	erforderliche nichtperson. Ressourcen	Ausgangsinformation	übergeordn. Prozess
V - kontinuierlich verbessern, R-regelmäßig wiederholen		rot: Information von Extern	personelle Ressourcen		Abhängig von Komplexität des Produktes! Muss-Prozesse (unabhängig vom Produkt) Kann-Prozesse (abhängig vom Produkt)	gelbgrün-Dokumentations-, Aufzeichnungsanforderungen ISO 9004		Muss-Informationen Kann-Informationen Dokumente, die durch BGB, EG-Maschinenrichtlinie… gefordert werden (Muss-Infos)	
R	20.40	Hard- und Softwarelisten, Lizensen		IT	Unterlagen über Hard- und Software aktuallisieren, Lizensen verwalten	Kontrolle/Unterweisung über alleinige Verwendung legaler Software entsprechend der Softwarelisten		aktuelle Hard- und Softwarelisten, Lizensen	IT Admini-stration
R	20.50	neue Hard- und Software		IT	Einführung, Schulung neuer Soft- und Hardware			qualifizierte Mitarbeiter	IT Admini-stration
R	20.60	Unternehmensdaten mit Archivierungs-anforderungen		IT	Datenarchivierung, -sicherung			Sicherheitsanforderungen, Virenschutzprogramme, dauerhaft archivierte Daten	IT Admini-stration
R	21.10	aktuelle Auftragdaten		Controlling	Auftragsblätter aktualisieren			Soll-Ist-Abweichungen	Controlling
R	21.20	Auftragsdaten		Controlling	mitlaufende Kalkulation			Kostenabweichungen	Controlling
R	21.30	Auftragsdaten, Soll-Ist-Abweichungen, Budget		Controlling	Arbeitsberatungen, Maßnahmen zur Terminsicherung und Kosteneinhaltung festlegen			Maßnahmen	Controlling
R	21.40	zur Zeit bearbeitete Aufträge und Projekte	GF, PE	Controlling	Übersicht über aktuelle Projekte und Aufträge			Projekt- und Auftragsstand	Controlling

zeitl. Reihenfolge	Nr.	Eingangsinformation	Mitarbeit	Verantwortlich	Prozess	QM-Aktivität	erforderliche nichtperson. Ressourcen	Ausgangsinformation	übergeordn. Prozess
V - kontinuierlich verbessern, R-regelmäßig wiederholen		rot: Information von Extern	personelle Ressourcen		Abhängig von Komplexität des Produktes! Muss-Prozesse (unabhängig vom Produkt) Kann-Prozesse (abhängig vom Produkt)	gelbgrün-Dokumentations-, Aufzeichnungsanforderungen ISO 9004		Muss-Informationen Kann-Informationen Dokumente, die durch BGB, EG-Maschinenrichtlinie... gefordert werden (Muss-Infos)	
R	21.50	Auftragsblätter, Kennzahlen, Mitarbeiter		Controlling	Berichtswesen			Unternehmenswert, Umsatz, Ertrag, Gewinn, Cash-Flow, Rentabilität, Kosten, Zeiten, Deckungsbeitrag I, Deckungsbeitrag II, Eigenkapitalanteil, Fremdkapitalanteil, Investitionen, Investitionsquote, Liquidität, Debitorenbelastung, Gewährleistungsquote, Verschuldungsgrad, Wertschöpfung pro Beschäftigtem, Marktanteil,mitlaufende auftragsbezogene Kalkulation, Gemeinkostenanteil, Anzahl der Nennungen in den Medien, Anzahl der Besuche/Anfragen von gesellschaftl. relevanten Gruppen, Geschäftsbericht	Controlling
R	21.60	Maßnahmen zur Terminsicherung und Kosteneinhaltung, Budget, Finanzbericht		Controlling	Maßnahmenverfolgung	Vorschlagswesen		Umsetzung/Erfolg der Maßnahme	Controlling
R	22.10	Kostenstellen, Kostenarten, Kostenträger, Auftragsdaten		Buch-haltung	Kostenrechnung		Handelsgesetzbuch (§§ 238 ff HGB), Steuerrecht	Kostenarten-, Kostenstellen-, Kostenträgerrechnung, Betriebskostenrechnung	Buchhaltung
R	22.20	Debitoren, Kreditoren, Sachkonten		Buch-haltung	Finanzbuchhaltung			Jahresabschluss, Steuererklärung, Finanzbericht	Buchhaltung

zeitl. Reihen-folge	Nr.	Eingangsinformation	Mitarbeit	Verant-wortlich	Prozess	QM-Aktivität	erforderliche nichtperson. Ressourcen	Ausgangsinformation	übergeordn. Prozess
V - kontinuierlich verbessern, R-regelmäßig wiederholen		rot: Information von Extern	personelle Ressourcen		Abhängig von Komplexität des Produktes! Muss-Prozesse (unabhängig vom Produkt) Kann-Prozesse (abhängig vom Produkt)	gelbgrün-Dokumentations-, Aufzeichnungsanforderungen ISO 9004		Muss-Informationen Kann-Informationen Dokumente, die durch BGB, EG-Maschinenrichtlinie… gefordert werden (Muss-Infos)	
R	23.10	Mitarbeiter, Stellenbeschreibungen, Personalprofil, Beurteilungen, Arbeitszeugnis, Löhne und Gehälter	verantw. Organi-sations-einheit	GF	Mitarbeiter führen	Mitarbeitergespräche führen, Mitarbeiterzufriedenheit (Anerkennung, Arbeitszufriedenheit, persönliche Entwicklung) bestimmen, Weiterentwicklung und Einbeziehung der Mitarbeiter fördern, Zielvereinbarung		loyale, leistungsbereite, qualifizierte, zufriedene Mitarbeiter, Ziele	Unter-nehmens-führung
R	23.20	benötigte personelle Ressourcen mit Fähigkeiten und Fertigkeiten, Unternehmenskultur, Budget, Schulungsnachweise Mitarbeiter	Personal	GF	Qualifizierungsmaßnahmen festlegen	Wirksamkeit der Schulung beurteilen		Weiterbildung der Mitarbeiter, Schulungsplan	Unter-nehmens-führung

zeitl. Reihenfolge	Nr.	Eingangsinformation	Mitarbeit	Verantwortlich	Prozess	QM-Aktivität	erforderliche nichtperson. Ressourcen	Ausgangsinformation	übergeordn. Prozess
V - kontinuierlich verbessern, R-regelmäßig wiederholen		rot: Information von Extern	personelle Ressourcen		Abhängig von Komplexität des Produktes! Muss-Prozesse (unabhängig vom Produkt) Kann-Prozesse (abhängig vom Produkt)	gelbgrün-Dokumentations-, Aufzeichnungsanforderungen ISO 9004		Muss-Informationen Kann-Informationen Dokumente, die durch BGB, EG-Maschinenrichtlinie... gefordert werden (Muss-Infos)	
R	23.30	Geschäftsplan, Jahresabschluss, Kostenrechnung, Innovationen, Patente, Mitbewerberinformationen, Fehler- und Ausschußzahlen, Informationsstrukturen, Prozessstrukturen, Kundenzufriedenheit, Prozesskennzahlen, Budget, Marktanteil, Absatzplan, Geschäftsbericht, Finanzbericht	verantw. Organisationseinheit	GF	Strategieplanung	Bewertung des QM-Systems (Managementbewertung)		Bewertung des Vorjahres (der vorherigen Jahre), Ableitung neuer Ziele und Strategien für die nächsten Jahre, Vorbeugungsmaßnahmen	Unternehmensführung
R	23.40	Strategieplanung, Kundenzufriedenheit, Lieferantenbewertungen, Reklamationen, Mitbewerberinformationen		GF, Control	Abweichungen gegen die ursprüngliche Planung ermitteln	Management-Review		Abweichungen, Maßnahmen (Leistungsziele für Produkte und Prozesse, Bedarf an Ressourcen)	Unternehmensführung
R	23.50	Ressourcen, Prozesse, Produkte		GF	Einhaltung rechtl. und behördl. Bestimmungen (Arbeitsschutz, SIFA...), Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen	Risiken erkennen und bewerten		Einhaltung geltender Normen, Richtlinien, Verordnungen und Gesetze	Unternehmensführung
R	23.60	Einhaltung geltender Normen, Richtlinien, Verordnungen und Gesetze	Org. einheit/ Externe	GF	Vermittlung Arbeits- und Umweltschutz			Einhaltung geltender Normen, Richtlinien, Verordnungen und Gesetze, Dokumentation der Unterweisung	Unternehmensführung
Bedarf	23.70	Einstellungsgespräch, Bewerbung, Ausschreibung, Stellenbeschreibung, Löhne und Gehälter	Personal	GF	Einstellung neuer Mitarbeiter	Unternehmenskultur beachten; Aufgabenbeschreibung		qualifizierte, geeignete Mitarbeiter	Unternehmensführung

zeitl. Reihen-folge	Nr.	Eingangsinformation	Mitarbeit	Verant-wortlich	Prozess	QM-Aktivität	erforderliche nichtperson. Ressourcen	Ausgangsinformation	übergeordn. Prozess
V - kontinuierlich verbessern, R-regelmäßig wiederholen		rot: Information von Extern	personelle Ressourcen		Abhängig von Komplexität des Produktes! Muss-Prozesse (unabhängig vom Produkt) Kann-Prozesse (abhängig vom Produkt)	gelbgrün-Dokumentations-, Aufzeichnungsanforderungen ISO 9004		Muss-Informationen Kann-Informationen Dokumente, die durch BGB, EG-Maschinenrichtlinie… gefordert werden (Muss-Infos)	
Bedarf	23.80	Vorfall der zum Ausscheiden führt, Beurteilungen, Kündigung, Ruhestand, Stellvertreter	Personal	GF	Entlassung von Mitarbeitern			Arbeitszeugnis, Arbeitsbescheinigung, Urlaubsbescheinigung	Unter-nehmens-führung
R	23.90	Störung, Abweichung		GF	Störung nach Dringlichkeit und Auswirkung klassifizieren			bewertete Störung, Abweichung	Störungs-management
R	23.100	bewertete Störung, Informationsstrukturen		GF	Verantwortlichen zur Behebung der Störung einsetzen			verantwortlicher, qualifizierter Mitarbeiter	Störungs-management
R	23.110	bewertete Störung		GF	Störung analysieren			analysierte Störung, Störungsursache	Störungs-management
R	23.120	Fehler-/Störungsursache		GF	Massnahmen festlegen			Korrekturmaßnahmen	Störungs-management
R	23.130	Maßnahmen		GF	Massnahmen überwachen			Umsetzung/Erfolg der Korrekturmaßnahmen	Störungs-management
Bedarf	23.140	Umstrukturierung, Änderungen…		GF	übergreifendes Projekt initiieren	Teilnahme an Verbesserungsprojekten		übergreifendes Projekt	Koordination übergreif. Projekte/ Freigaben
Bedarf	23.150	übergreifendes Projekt, Prozess- und Produktänderungen		GF	Koordinierung und Freigabe übergreifender Projekte u. Änderungen			bewertete Änderungen, Projekte	Koordination übergreif. Projekte/ Freigaben
R	23.160	Stammkunden-informationen, Umsatzanteil der Stammkunden, Kundenzufriedenheit		GF	Betreuung der Stammkunden			zufriedene Stammkunden	Betreuung Stamm-kunden

ID	Information	Erstellungs-aufwand	Nutzen der Information	Übertragung auf große Entfernungen	automatisierte Vorgänge möglich	Beitrag zur Speicherung von Erfahrungswissen	regelmäßige Aktualisierung erforderlich	Wieder-verwendungs-grad	Mengen-gerüst	Archivierungs-anforderungen/ Jahre	QIS-Eignungswert
		0=hoch; 0,5=mittel; 1=niedrig	0=niedrig; 0,5=mittel; 1=hoch	Nein: 0 Ja: 1	Nein: 0 Ja: 1	Nein: 0 Ja: 1	Nein: 0 Ja: 1	Anzahl im allgemeinen Prozessmod.	Menge>120:2 Menge>60:1 Menge<60:0	Jahre>=6:1 Jahre<=6:0	
1	Kostenarten	1	1	Nein	Ja	Nein	Nein	2	1	1	5
2	Prozessbeschreibungen	0	1	Nein	Nein	Ja	Nein	10	1	1	6
3	Verfahrensanweisungen	0	1	Ja	Nein	Ja	Nein	7	0,5	1	6,5
4	Arbeitsanweisungen	0	1	Nein	Nein	Ja	Nein	6	0,5	1	5,5
5	Prüfanweisungen	0	1	Nein	Nein	Ja	Nein	5	0,5	1	4,5
6	Kostenstellen	1	1	Nein	Ja	Nein	Nein	2	0,5	1	4,5
7	Personaldaten	1	1	Nein	Ja	Nein	Ja	100	1	1	8
8	Prozessstruktur, Aufbauorganisation	0,5	1	Nein	Ja	Nein	Nein	4	0	1	4,5
9	Informationenstrukturen	0	1	Nein	Ja	Nein	Ja	9	0	1	6
10	Unternehmenskultur und -philosophie	0,5	1	Nein	Nein	Ja	Nein	3	0	0	3,5
11	Motto des Unternehmens	0,5	1	Ja	Nein	Nein	Nein	3	0	0	3,5
12	Stand der Technik zu Produktprogramm	0	1	Nein	Nein	Ja	Ja	4	1	1	6
13	Kundeninformationen im Segment allgemein	0	1	Nein	Nein	Nein	Ja	2	0,5	0	2,5
14	Qualifikation der Kunden in Bezug auf Produkt	0	1	Nein	Nein	Nein	Nein	2	0,5	1	2,5
15	Mitbewerberinformationen	0	1	Nein	Nein	Ja	Ja	6	0,5	1	6,5
37	Geschäftsplan	0	1	Nein	Nein	Nein	Ja	3	0	1	4
38	Produktprogramm	0	1	Ja	Ja	Ja	Ja	11	1	1	9
40	Kostenträger	1	1	Nein	Ja	Nein	Nein	1	1	1	5
41	gesetzlichen und behördliche Anforderungen	0	1	Nein	Nein	Ja	Ja	3	1	1	6
43	Prozesskennzahlen, -ziele	0	1	Nein	Ja	Ja	Ja	100	1	1	8
44	konkrete Kundenanforderungen zum Produktprogramm	0	1	Nein	Nein	Ja	Ja	3	0,5	1	5,5
45	Schlüsselmerkmale der Produkte	0,5	1	Nein	Nein	Ja	Nein	2	0,5	1	4
46	Schutzrechte (z.B. Patente)	0,5	1	Ja	Nein	Ja	Nein	2	1	1	5,5
47	Ressourcenübersicht Fertigungsmittel	0,5	1	Nein	Ja	Nein	Ja	5	1	0	5,5
48	(Maschine, Anlage)	0,5	1	Nein	Ja	Nein	Ja	5	1	1	6,5

ID	Information	Erstellungs-aufwand	Nutzen der Information	Übertragung auf große Entfernungen	automatisierte Vorgänge möglich	Beitrag zur Speicherung von Erfahrungswissen	regelmäßige Aktualisierung erforderlich	Wieder-verwendungs-grad	Mengen-gerüst	Archivierungs-anforderungen/ Jahre	QIS-Eignungswert
		0=hoch; 0,5=mittel; 1=niedrig	0=niedrig; 0,5=mittel; 1=hoch	Nein: 0 Ja: 1	Nein: 0 Ja: 1	Nein: 0 Ja: 1	Nein: 0 Ja: 1	Anzahl im allgemeinen Prozessmod.	Menge>120:2 Menge>60:1 Menge<60:0	Jahre>=6:1 Jahre<=6:0	
49	Fertigungshilfsmittel (Werkzeuge, Vorrichtungen, Modelle)	0,5	1	Nein	Ja	Nein	Nein	5	1	1	5,5
50	Transportmittel	0,5	0,5	Nein	Nein	Nein	Nein	5	0	0	2
51	Prüfmittel	0,5	1	Ja	Ja	Nein	Ja	5	0,5	1	7
52	Betriebsstoffe	1	1	Ja	Nein	Nein	Nein	5	0,5	0	4,5
53	Organisationsmittel	1	0,5	Nein	Nein	Nein	Nein	5	1	0	3,5
54	Lagermittel	0,5	1	Nein	Ja	Nein	Nein	5	1	1	5,5
55	Lademittel	0,5	1	Ja	Ja	Nein	Nein	5	1	0	5,5
56	Gebäude	0,5	0,5	Ja	Nein	Nein	Nein	2	0	1	3
57	Möbel	1	0	Nein	Nein	Nein	Nein	2	1	0	2
58	Freifläche	1	0,5	Nein	Nein	Nein	Nein	2	0	0	1,5
59	Energie	0,5	0,5	Ja	Nein	Nein	Ja	1	0	0	3
60	Wasser	0,5	0,5	Ja	Nein	Nein	Ja	1	0	0	3
61	Druckluft	0,5	0,5	Ja	Nein	Nein	Ja	1	0	0	3
62	Kapital	0,5	1	Nein	Nein	Nein	Ja	3	0	0	3,5
63	Budget	0,5	1	Nein	Nein	Nein	Ja	7	0	0	4,5
64	Kundenstammdaten	0,5	1	Ja	Ja	Nein	Ja	16	1	1	8,5
65	Kundennotizen	1	1	Ja	Nein	Ja	Ja	10	1	1	9
66	Liquidität Kunde	0	1	Nein	Ja	Nein	Nein	1	1	0	3
67	Lastenheft	0,5	1	Ja	Nein	Nein	Nein	3	1	1	5,5
68	Normen	0,5	1	Nein	Ja	Ja	Nein	5	1	0	5,5
69	Kundenanforderungen/ Spezifikation	0,5	1	Ja	Nein	Nein	Nein	3	1	1	5,5
70	Pflichtenheft	0	1	Ja	Nein	Ja	Nein	24	1	1	7
71	Sitzungsprotokolle	1	0,5	Nein	Nein	Ja	Nein	3	1	1	5,5
72	Produktannahmekriterien	0,5	1	Ja	Nein	Ja	Nein	3	1	1	6,5
73	Ressourcengrobplan	0,5	1	Nein	Nein	Ja	Nein	4	1	0	4,5
74	Termingrobplan	0,5	1	Nein	Nein	Ja	Nein	4	1	0	4,5
75	Kosten-/Gewinnspanne	0	1	Ja	Nein	Ja	Nein	6	1	0	6
76	Machbarkeit	0,5	1	Ja	Ja	Ja	Nein	2	1	0	5,5
77	Entwicklungs- und Bewertungsphasen einer Produktentwicklung	0,5	1	Nein	Ja	Ja	Nein	2	0	0	3,5
78	Einstufung Anfrage in Neuentwicklg., Wiederholkonstr. od. Var.	1	1	Nein	Ja	Nein	Nein	1	1	0	4
79	mögliche Lösungen für Wiederholkons./Variante	0	1	Nein	Nein	Ja	Nein	1	1	0	3

ID	Information	Erstellungs-aufwand	Nutzen der Information	Übertragung auf große Entfernungen	automatisierte Vorgänge möglich	Beitrag zur Speicherung von Erfahrungswissen	regelmäßige Aktualisierung erforderlich	Wieder-verwendungs-grad	Mengen-gerüst	Archivierungs-anforderungen/ Jahre	QIS-Eignungswert
		0=hoch; 0,5=mittel; 1=niedrig	0=niedrig; 0,5=mittel; 1=hoch	Nein: 0 Ja: 1	Nein: 0 Ja: 1	Nein: 0 Ja: 1	Nein: 0 Ja: 1	Anzahl im allgemeinen Prozessmod.	Menge>120:2 Menge>60:1 Menge<60:0	Jahre>=6:1 Jahre<=6:0	
80	ausgewählte Lösung für Wiederholkonstr./ Variante	0,5	1	Nein	Nein	Ja	Nein	1	1	1	4,5
81	Änderungsentwurf	0	1	Nein	Nein	Ja	Nein	1	1	0	3
82	Baukastenstückliste	0,5	1	Nein	Ja	Nein	Nein	2	1	0	3,5
83	Nachfrage und Preis der Produkte	0	1	Nein	Nein	Ja	Ja	2	1	0	4
84	Ideensammlung zu Neuentwicklung	0,5	1	Nein	Nein	Ja	Nein	1	1	0	3,5
85	Bewertungskriterien Neuentwicklung	0,5	1	Nein	Ja	Ja	Nein	2	1	0	4,5
86	bewertete Ideen	0,5	1	Nein	Nein	Ja	Nein	2	1	0	3,5
87	ausgewählte Idee mit dokumentierter Entscheidung	0	1	Nein	Nein	Ja	Nein	1	1	1	4
88	Funktionen und Struktur der Neuentwicklung	0	1	Nein	Nein	Ja	Nein	2	1	0	3
89	Lösungsprinzip	0	1	Nein	Nein	Ja	Nein	1	1	1	4
90	Entwurf der Neuentwicklung	0	1	Nein	Nein	Ja	Nein	5	1	0	4
91	Berechnungen	0	1	Nein	Nein	Ja	Nein	2	1	1	4
92	kritische Merkmale	0	1	Nein	Nein	Ja	Nein	2	1	1	4
93	Risiken der Entwicklung	0	1	Nein	Nein	Ja	Nein	3	1	1	5
94	Ressourcenfeinplan	0	1	Nein	Ja	Ja	Ja	4	1	0	6
95	Terminfeinplan	0	1	Nein	Ja	Ja	Ja	3	1	0	6
96	Angebot/Jahr	0	1	Ja	Nein	Ja	Nein	3	1	1	6
97	Auftragsbestätigung	1	1	Ja	Ja	Nein	Nein	1	1	1	6
98	Auftrag/Jahr	1	1	Nein	Nein	Nein	Nein	3	1	1	5
99	CAD-Modelle	0	1	Ja	Ja	Ja	Ja	6	1	1	9
100	Gefahren (Restrisiko) der Entwicklung, Gefahrenanalyse	0	1	Nein	Nein	Ja	Nein	2	1	1	4
101	Maßnahmen	0,5	1	Nein	Nein	Ja	Ja	12	1	1	7,5
102	Stücklisten	0,5	1	Nein	Ja	Ja	Nein	13	1	1	7,5
103	Zeichnungen	0	1	Ja	Nein	Ja	Nein	17	1	1	7
104	Montageplan	0	1	Ja	Nein	Ja	Nein	2	1	1	5
105	Montageanleitung	0	1	Ja	Nein	Ja	Nein	2	1	1	5
106	Elektroplan, Schaltplan	0	1	Ja	Nein	Ja	Nein	1	1	1	5
107	Funktionsbeschreibungen	0	1	Ja	Nein	Ja	Nein	1	1	1	5

ID	Information	Erstellungs-aufwand	Nutzen der Information	Übertragung auf große Entfernungen	automatisierte Vorgänge möglich	Beitrag zur Speicherung von Erfahrungswissen	regelmäßige Aktualisierung erforderlich	Wieder-verwendungs-grad	Mengen-gerüst	Archivierungs-anforderungen/ Jahre	QIS-Eignungswert
		0=hoch; 0,5=mittel; 1=niedrig	0=niedrig; 0,5=mittel; 1=hoch	Nein: 0 Ja: 1	Nein: 0 Ja: 1	Nein: 0 Ja: 1	Nein: 0 Ja: 1	Anzahl im allgemeinen Prozessmod.	Menge>120:2 Menge>60:1 Menge<60:0	Jahre>=6:1 Jahre<=6:0	
108	Schulungsunterlagen Produkt	0	1	Ja	Nein	Ja	Nein	2	1	1	5
109	Prototyp/Erstmuster	0	1	Ja	Nein	Ja	Nein	2	0,5	0	3,5
110	Prüfergebnisse Prototyp	0	1	Ja	Ja	Ja	Nein	1	0,5	1	5,5
111	Simulationsmodell	0	1	Nein	Nein	Ja	Nein	1	1	1	4
112	Abweichungen vom Pflichtenheft (Termin, Zeiten und Kosten)	1	1	Nein	Ja	Ja	Ja	6	1	1	9
113	Zuliefer- und Kaufteile	0,5	1	Ja	Ja	Nein	Nein	10	1	1	7,5
114	benötigten Zulieferangaben, -dokumente	0,5	1	Ja	Nein	Ja	Nein	9	1	1	7,5
115	Wartungsplan (der Entwicklung)	0	1	Ja	Ja	Ja	Ja	3	1	1	8
116	Produktbeschreibungen	0,5	1	Ja	Nein	Ja	Nein	1	1	1	5,5
117	Angaben über Transport	0,5	1	Ja	Nein	Ja	Nein	1	1	1	5,5
118	Verwendungshinweise	0,5	1	Ja	Nein	Ja	Nein	1	1	1	5,5
119	Recycling- und Entsorgungsanforderungen	0	1	Ja	Nein	Ja	Nein	2	1	1	5
120	Art, Termin und Menge der Fertigungsteile	0	1	Nein	Ja	Nein	Ja	6	1	0	6
121	Personalbedarf Auftrag	0,5	1	Nein	Ja	Ja	Nein	4	1	0	5,5
122	Materialbedarf Auftrag	0,5	1	Nein	Ja	Ja	Nein	5	1	0	5,5
123	Betriebsmittelbedarf Auftrag	0,5	1	Nein	Nein	Ja	Nein	6	1	0	5,5
124	Terminierung Aufträge	0	1	Nein	Ja	Ja	Ja	12	1	0	7
125	Abweichungen in Fertigung (Termin, Kosten, Qualität)	1	1	Nein	Ja	Ja	Ja	3	1	1	8
126	Generierung anderer Stücklistenarten	0,5	1	Nein	Ja	Nein	Nein	2	1	0	3,5
127	Rohteile Auftrag	0,5	1	Ja	Ja	Ja	Nein	4	1	1	7,5
128	Arbeitsgänge	0	1	Nein	Ja	Ja	Nein	3	1	1	6
129	Prüfschritte (Prüfmerkmale, -methode, -schärfe, -umfang)	0	1	Nein	Ja	Ja	Nein	3	1	1	6
133	Kapazität Betriebsmittel	0,5	1	Nein	Ja	Nein	Ja	3	1	0	5,5
134	Kapazität Transportmittel	0,5	1	Nein	Ja	Nein	Ja	2	0,5	0	4

ID	Information	Erstellungs-aufwand	Nutzen der Information	Übertragung auf große Entfernungen	automatisierte Vorgänge möglich	Beitrag zur Speicherung von Erfahrungswissen	regelmäßige Aktualisierung erforderlich	Wieder-verwendungs-grad	Mengen-gerüst	Archivierungs-anforderungen/ Jahre	QIS-Eignungswert
		0=hoch; 0,5=mittel; 1=niedrig	0=niedrig; 0,5=mittel; 1=hoch	Nein: 0 Ja: 1	Nein: 0 Ja: 1	Nein: 0 Ja: 1	Nein: 0 Ja: 1	Anzahl im allgemeinen Prozessmod.	Menge>120:2 Menge>60:1 Menge<60:0	Jahre>=6:1 Jahre<=6:0	
135	NC-Programm	0	1	Nein	Ja	Ja	Nein	1	1	1	5
136	Fremdfertigungsauftrag	1	1	Ja	Nein	Nein	Nein	1	0,5	1	4,5
137	bearbeitete Halbfertigteile	0,5	1	Nein	Ja	Nein	Ja	4	1	0	5,5
138	Bestandsmenge Lager	1	1	Nein	Ja	Nein	Ja	3	1	0	6
139	reservierte Lagerartikel	1	1	Nein	Ja	Nein	Nein	1	1	0	4
140	Kaufteilbeschreibung	0,5	1	Ja	Nein	Ja	Nein	2	1	1	5,5
141	Preisspanne Kaufteil	0,5	1	Ja	Nein	Ja	Nein	2	1	0	4,5
142	Bestellmenge Kaufteile	1	1	Ja	Nein	Nein	Nein	4	1	0	5
143	Liefertermin Kaufteile	1	1	Ja	Nein	Nein	Nein	4	1	0	5
144	Prüfschritte Wareneingang	0	1	Nein	Nein	Ja	Nein	2	0,5	1	3,5
145	Lieferanten	0,5	1	Ja	Ja	Nein	Nein	11	1	1	7,5
146	Kundenänderungen	0	1	Ja	Nein	Ja	Nein	3	1	1	6
147	Lieferantenangebote für ein Kaufteil	1	1	Ja	Nein	Nein	Nein	2	1	1	5
148	ausgewählte Lieferanten	0,5	1	Ja	Ja	Ja	Nein	3	0	1	6,5
149	Erstmuster des Lieferanten	1	1	Ja	Nein	Ja	Nein	2	1	1	6
150	Lieferantenbewertung und -einstufung	0	1	Ja	Ja	Ja	Ja	2	1	1	7
151	Bestellungen	0,5	1	Ja	Nein	Nein	Nein	2	1	1	4,5
152	Lieferfortschritt Lieferant	1	1	Ja	Ja	Nein	Ja	1	1	0	6
153	Mahnung Lieferant	1	1	Ja	Nein	Nein	Nein	1	1	1	5
154	Rechnungen des Lieferanten	1	1	Ja	Nein	Nein	Nein	2	1	1	5
155	Zustand gelieferte Ware	0,5	1	Nein	Ja	Ja	Nein	3	1	1	6,5
156	Wareneingangsprüfergebnisse	0,5	1	Nein	Nein	Ja	Nein	2	1	1	4,5
157	Lieferschein Lieferant	1	1	Ja	Nein	Nein	Nein	1	1	1	5
158	Zulieferdokumente, -prüfbescheinigungen	1	1	Ja	Nein	Ja	Nein	8	1	1	8
159	Reklamationen Lieferant	0,5	1	Ja	Ja	Ja	Nein	2	1	1	6,5
160	Rechnung des Lieferanten bezahlt	1	1	Ja	Nein	Nein	Nein	2	1	1	5
161	bereitgestellte und gekennzeichnete Ware (Kauf-, Normt., Rt.) Ersatzteile interne	0,5	1	Nein	Nein	Nein	Ja	4	0	1	4,5
162	Betriebsmittel	0	1	Ja	Nein	Ja	Nein	4	1	1	6
163	Arbeitspapiere	0,5	1	Nein	Ja	Nein	Ja	6	1	1	7,5

ID	Information	Erstellungs-aufwand	Nutzen der Information	Übertragung auf große Entfernungen	automatisierte Vorgänge möglich	Beitrag zur Speicherung von Erfahrungswissen	regelmäßige Aktualisierung erforderlich	Wieder-verwendungs-grad	Mengen-gerüst	Archivierungs-anforderungen/ Jahre	QIS-Eignungswert
		0=hoch; 0,5=mittel; 1=niedrig	0=niedrig; 0,5=mittel; 1=hoch	Nein: 0 Ja: 1	Nein: 0 Ja: 1	Nein: 0 Ja: 1	Nein: 0 Ja: 1	Anzahl im allgemeinen Prozessmod.	Menge>120:2 Menge>60:1 Menge<60:0	Jahre>=6:1 Jahre<=6:0	
164	Maschinenfähigkeit	0	1	Nein	Ja	Ja	Ja	5	1	1	7
165	Prüfmittelfähigkeit	0	1	Nein	Ja	Ja	Ja	3	1	1	7
166	gefertigte Einzelteile	0,5	1	Nein	Nein	Ja	Nein	7	1	1	6,5
167	signierte Arbeitsgänge	1	1	Nein	Ja	Nein	Nein	3	1	1	6
168	entsorgte Betriebs- und Reststoffe	1	0,5	Nein	Nein	Nein	Nein	1	0,5	1	3
169	Prüfergebnisse	0	1	Ja	Ja	Nein	Nein	4	1	1	7
170	Prüfprotokolle	0	1	Ja	Nein	Ja	Nein	2	1	1	5
171	bereitgestellte und gekennzeichnete Einzelteile	0,5	1	Nein	Nein	Nein	Ja	1	0	1	3,5
172	montierte, gekennzeichnete Einzel- und Kaufteile	0,5	1	Nein	Nein	Nein	Ja	2	0	1	3,5
173	Konformitätserklärung	0	1	Ja	Nein	Ja	Nein	2	1	1	5
174	Abnahmeprotokoll Produkt Intern	0	1	Ja	Nein	Ja	Nein	2	1	1	5
175	Versandauftrag	1	1	Ja	Nein	Nein	Nein	3	1	1	6
176	Begleitpapiere Produkt (Lieferschein, Prüfbescheinigungen...)	0,5	1	Ja	Nein	Nein	Nein	3	1	1	5,5
177	Verpackungsmaterial	0,5	1	Ja	Ja	Nein	Nein	3	1	0	5,5
178	verpackte und versandbereite Produkte	1	1	Nein	Ja	Nein	Nein	1	0	0	3
179	Auftragsstatus	1	1	Ja	Ja	Nein	Ja	3	0	0	6
180	versendete Produkte	1	1	Ja	Nein	Nein	Nein	2	0	1	4
181	Abnahmeprotokoll Produkt Extern	0	1	Ja	Nein	Ja	Nein	1	1	1	5
182	Rechnung	1	1	Ja	Nein	Nein	Nein	2	1	1	5
183	Mahnung Kunde	1	1	Ja	Nein	Nein	Ja	1	1	1	6
184	Lieferstopp Kunde	1	0,5	Ja	Ja	Nein	Ja	1	0	0	4,5
185	Schulungsnachweise Kunde	0,5	1	Ja	Nein	Nein	Nein	1	1	1	4,5
186	Nachweis Einweisung Kunde	0	1	Ja	Nein	Nein	Nein	1	1	1	4
187	Abweichungen aus Nachkalkulation	0	1	Nein	Nein	Ja	Nein	2	1	1	3
188	Reklamationen	1	1	Ja	Ja	Ja	Ja	6	1	1	10
189	Beanstandungen	0,5	1	Ja	Ja	Ja	Ja	6	1	1	9,5
190	Schadensberichte	0,5	1	Ja	Nein	Ja	Nein	6	1	1	7,5

ID	Information	Erstellungs-aufwand	Nutzen der Information	Übertragung auf große Entfernungen	automatisierte Vorgänge möglich	Beitrag zur Speicherung von Erfahrungswissen	regelmäßige Aktualisierung erforderlich	Wieder-verwendungs-grad	Mengen-gerüst	Archivierungs-anforderungen/ Jahre	QIS-Eignungswert
		0=hoch; 0,5=mittel; 1=niedrig	0=niedrig; 0,5=mittel; 1=hoch	Nein: 0 Ja: 1	Nein: 0 Ja: 1	Nein: 0 Ja: 1	Nein: 0 Ja: 1	Anzahl im allgemeinen Prozessmod.	Menge>120:2 Menge>60:1 Menge<60:0	Jahre>=6:1 Jahre<=6:0	
191	Beurteilung der Reklamation, Beanstandung	0	1	Ja	Nein	Ja	Nein	4	1	1	6
192	Reklamationsstatus	1	1	Ja	Nein	Nein	Ja	2	1	1	6
193	Fehler	0,5	1	Nein	Ja	Ja	Nein	9	1	1	7,5
194	Fehlerursachen, -ort…	0,5	1	Nein	Nein	Ja	Nein	9	1	1	6,5
196	Rückmeldungen aus Produktnutzung	0	1	Ja	Nein	Ja	Ja	7	1	1	8
197	Kundenzufriedenheitsinde x	0	1	Ja	Nein	Ja	Ja	6	1	0	7
198	interne Testberichte	0,5	1	Nein	Nein	Ja	Nein	2	1	1	4,5
199	externe Testberichte	0	1	Ja	Nein	Ja	Nein	2	1	1	5
200	Ersatzteile der Produkte	1	1	Ja	Nein	Ja	Nein	3	1	1	7
201	durchgeführte Instandhaltungsmaßnahm en beim Kunden	0,5	1	Ja	Nein	Ja	Ja	1	1	1	6,5
202	aktualisierte Produktdokumente Kunde	0,5	1	Ja	Nein	Ja	Nein	2	1	1	5,5
203	Kundenauftrag	1	1	Ja	Nein	Nein	Nein	1	1	0	4
204	Entsorgung Produkt	0,5	0,5	Ja	Nein	Nein	Nein	1	1	0	3
205	Umweltschutznachweise	0,5	0,5	Ja	Nein	Nein	Nein	1	1	0	3
206	Entsorgungsnachweise interne Schulungsunterlagen	0	1	Nein	Nein	Ja	Nein	1	0	0	2
207	Prozessfähigkeit	0	1	Nein	Ja	Ja	Ja	3	1	1	7
208	Auditunterlagen (Auditplan, -programm,- checkliste, -bericht)	0	1	Ja	Nein	Ja	Nein	3	0	1	5
209	QM-Handbuch	0	1	Ja	Nein	Ja	Nein	3	0	1	5
210	Feedbackinformationen aus Auftragsbearbeitung	1	1	Nein	Nein	Ja	Ja	3	1	1	7
211	Feedbackinformationen aus Maßnahmen	1	1	Nein	Nein	Ja	Ja	6	1	1	8
212	Änderungsstand, Erzeuger… von Dokumenten	1	1	Nein	Ja	Ja	Ja	100	1	1	9
213	Personalprofil (Fähigkeiten, Fertigkeiten …)	0	1	Nein	Nein	Ja	Nein	5	1	1	5
214	Stellenbeschreibungen	0,5	1	Ja	Nein	Ja	Nein	7	0,5	0	6

ID	Information	Erstellungs-aufwand	Nutzen der Information	Übertragung auf große Entfernungen	automatisierte Vorgänge möglich	Beitrag zur Speicherung von Erfahrungswissen	regelmäßige Aktualisierung erforderlich	Wieder-verwendungs-grad	Mengen-gerüst	Archivierungs-anforderungen/ Jahre	QIS-Eignungswert
		0=hoch; 0,5=mittel; 1=niedrig	0=niedrig; 0,5=mittel; 1=hoch	Nein: 0 Ja: 1	Nein: 0 Ja: 1	Nein: 0 Ja: 1	Nein: 0 Ja: 1	Anzahl im allgemeinen Prozessmod.	Menge>120:2 Menge>60:1 Menge<60:0	Jahre>=6:1 Jahre<=6:0	
215	Ausschreibungen	0,5	1	Ja	Nein	Nein	Nein	1	0,5	0	3
	Notizen										
216	Einstellungsgespäch	1	1	Nein	Nein	Nein	Nein	2	0	0	2
217	Bekanntmachungen	0,5	1	Ja	Nein	Nein	Ja	1	1	0	4,5
218	Arbeitsvertrag	1	1	Ja	Nein	Nein	Nein	1	1	1	5
	Unterlagen zur betrieblichen										
219	Altersversorgung	0,5	1	Nein	Nein	Nein	Nein	1	1	0	2,5
	betreuender Mitarbeiter										
220	bei Neueinstellung	1	1	Nein	Nein	Nein	Nein	1	0	0	2
	interne Regeln und										
221	Vorschriften	0,5	1	Nein	Ja	Ja	Nein	3	0,5	1	6
	Stellvertreter pro										
222	Mitarbeiter	1	1	Nein	Ja	Nein	Nein	2	0	0	3
223	Löhne und Gehälter	0,5	1	Ja	Ja	Nein	Nein	2	1	1	5,5
	Beurteilungen der										
224	Mitarbeiter	0,5	1	Nein	Nein	Nein	Ja	3	1	1	5,5
225	Arbeitszeugnis	0,5	1	Ja	Nein	Nein	Nein	2	0,5	1	4
	Wartungsplan der										
226	Betriebsmittel	1	1	Nein	Ja	Ja	Ja	4	1	1	8
227	Betriebsmittelunterlagen	1	1	Nein	Nein	Ja	Nein	3	1	1	6
228	Betriebsmittelstatus	1	1	Nein	Ja	Nein	Ja	2	1	1	6
229	Lagerplatzanforderungen	0,5	1	Ja	Ja	Nein	Nein	1	1	0	4,5
230	Lagerbestand	1	1	Nein	Ja	Nein	Ja	3	1	1	7
231	IT-Infrastruktur	0	1	Nein	Ja	Ja	Ja	5	0	0	5
232	Hard- und Software	1	1	Nein	Nein	Nein	Ja	3	1	1	6
	Hard- und										
233	Softwarelizensen	1	1	Ja	Nein	Nein	Ja	3	1	1	7
234	archivierte Informationen	0,5	1	Nein	Nein	Ja	Ja	1	1	0	4,5
	mitlaufende Kalkulation										
235	(Kostenabweichungen)	0,5	1	Nein	Ja	Ja	Ja	4	1	0	6,5
	Unternehmenswert,										
236	Anlagevermögen	0,5	1	Nein	Nein	Nein	Nein	3	0	1	3,5
237	Umsatz	0,5	1	Ja	Nein	Nein	Nein	7	0	1	5,5
238	Ertrag	0,5	1	Ja	Nein	Nein	Nein	3	0	1	4,5
239	Gewinn	0,5	1	Ja	Nein	Nein	Nein	7	0	1	5,5
240	Cash-Flow	0,5	1	Ja	Nein	Nein	Nein	3	0	1	4,5
241	Rentabilität	0,5	1	Ja	Nein	Nein	Nein	3	0	1	4,5
244	Deckungsbeitrag I	0,5	1	Ja	Nein	Nein	Nein	3	0	1	4,5
245	Deckungsbeitrag II	0,5	1	Ja	Nein	Nein	Nein	3	0	1	4,5
246	Fremdkapitalanteil	0,5	1	Ja	Nein	Nein	Nein	2	0	1	3,5

ID	Information	Erstellungs-aufwand	Nutzen der Information	Übertragung auf große Entfernungen	automatisierte Vorgänge möglich	Beitrag zur Speicherung von Erfahrungswissen	regelmäßige Aktualisierung erforderlich	Wieder-verwendungs-grad	Mengen-gerüst	Archivierungs-anforderungen/ Jahre	QIS-Eignungswert
		0=hoch; 0,5=mittel; 1=niedrig	0=niedrig; 0,5=mittel; 1=hoch	Nein: 0 Ja: 1	Nein: 0 Ja: 1	Nein: 0 Ja: 1	Nein: 0 Ja: 1	Anzahl im allgemeinen Prozessmod.	Menge>120:2 Menge>60:1 Menge<60:0	Jahre>=6:1 Jahre<=6:0	
247	Investitionen	0,5	1	Ja	Nein	Nein	Nein	3	1	1	5,5
248	Investitionsquote	1	1	Nein	Nein	Nein	Nein	2	0	1	3
249	Liquidität	0,5	1	Ja	Nein	Nein	Nein	3	0	1	4,5
250	Debitorenbelastung	0,5	1	Ja	Nein	Nein	Nein	2	0	1	3,5
251	Gewährleistungsquote	1	1	Ja	Nein	Nein	Nein	1	0	0	3
252	Verschuldungsgrad	1	1	Ja	Nein	Nein	Nein	1	0	1	4
253	Wertschöpfung pro Beschäftigten	0,5	1	Nein	Nein	Nein	Nein	1	0	0	1,5
254	Marktanteil	0	1	Ja	Nein	Nein	Ja	2	1	1	5
255	Gemeinkostenanteil	0,5	1	Ja	Nein	Nein	Nein	1	0	1	3,5
256	Kostenartenrechnung	0,5	1	Nein	Nein	Nein	Nein	1	0	0	1,5
257	Kostenstellenrechnung, (BAB)	0,5	1	Nein	Nein	Nein	Nein	1	0	1	2,5
258	Kostenträgerrechnung	0,5	1	Nein	Nein	Nein	Nein	1	0	0	1,5
259	Jahresabschluß	0,5	1	Ja	Nein	Nein	Nein	1	0	1	3,5
260	Steuererklärung	0	1	Ja	Nein	Nein	Nein	1	0	1	3
261	Unternehmensziele	0,5	1	Nein	Nein	Ja	Nein	2	0	0	2,5
262	Mitarbeiterziele	0	1	Nein	Nein	Nein	Nein	1	0	0	1
263	Schulungsplan	0,5	1	Nein	Nein	Ja	Nein	1	0	0	2,5
264	Unternehmensstrategie	0	1	Nein	Nein	Ja	Nein	2	0	0	2
265	Strategieabweichungen	0,5	1	Nein	Nein	Ja	Nein	1	1	0	3,5
266	Ressourcenbedarf	0,5	1	Nein	Nein	Nein	Nein	3	0	0	2,5
267	Sicherheitsanforderungen Informationen	0,5	1	Nein	Ja	Nein	Nein	1	0	1	3,5
268	sonstige gesetzl. und behördl. Anforderungen an das Untern.	0	1	Nein	Nein	Nein	Ja	1	0,5	0	2,5
269	Arbeitsbescheinigung	1	1	Ja	Nein	Nein	Nein	1	0,5	0	3,5
270	Urlaubsbescheinigung	1	0,5	Ja	Ja	Nein	Ja	1	1	0	5,5
271	Störung	1	1	Ja	Ja	Ja	Ja	3	1	0	8
272	übergreifende Projekte	0,5	1	Nein	Nein	Ja	Ja	2	0	0	3,5
273	Lohnsteuerkarte	1	1	Ja	Nein	Nein	Nein	1	1	0	4
274	Arbeitserlaubnis	1	0,5	Nein	Nein	Nein	Nein	1	0	0	1,5
275	Personalbogen	0,5	1	Nein	Nein	Nein	Nein	1	1	0	2,5
276	SV-Ausweisnummer	1	1	Ja	Nein	Nein	Nein	1	1	1	5
277	Bewerbung	1	1	Ja	Nein	Nein	Nein	2	1	1	5
278	Restmaterialien	0,5	1	Nein	Ja	Nein	Ja	2	0,5	0	4
279	Debitorenliste (Kunden)	1	1	Nein	Nein	Nein	Nein	1	1	1	4
280	Kreditorenliste (Lieferanten)	1	1	Nein	Nein	Nein	Nein	1	1	1	4
281	Kontenpläne	0,5	1	Ja	Ja	Nein	Nein	1	1	1	5,5

ID	Information	Erstellungs-aufwand	Nutzen der Information	Übertragung auf große Entfernungen	automatisierte Vorgänge möglich	Beitrag zur Speicherung von Erfahrungswissen	regelmäßige Aktualisierung erforderlich	Wieder-verwendungs-grad	Mengen-gerüst	Archivierungs-anforderungen/ Jahre	QIS-Eignungswert
		0=hoch; 0,5=mittel; 1=niedrig	0=niedrig; 0,5=mittel; 1=hoch	Nein: 0 Ja: 1	Nein: 0 Ja: 1	Nein: 0 Ja: 1	Nein: 0 Ja: 1	Anzahl im allgemeinen Prozessmod.	Menge>120:2 Menge>60:1 Menge<60:0	Jahre>=6:1 Jahre<=6:0	
282	Artikel (Eigenfertigung, Gesamtprodukt)	0,5	1	Nein	Nein	Ja	Nein	24	1	1	6,5
283	Lagerplätze	0,5	1	Nein	Ja	Nein	Nein	7	1	0	5,5
284	potentielle Kunden	0,5	1	Ja	Nein	Nein	Ja	1	1	0	4,5
285	Fragebögen (Kunde, Mitarbeiter)	0	1	Ja	Ja	Nein	Nein	2	0	0	3
287	Arbeitszeiten	1	1	Nein	Ja	Nein	Ja	1	0	1	5
288	Besuchsberichte	0,5	1	Ja	Nein	Ja	Nein	2	1	1	5,5
289	Abnahmedokumente von zuständigen Zertifizierungsgesell.	1	1	Ja	Nein	Nein	Nein	1	0	1	4
290	Absatzplan	0	1	Nein	Nein	Ja	Nein	2	1	0	3
291	Schulungsnachweise Mitarbeiter	1	1	Nein	Nein	Nein	Nein	2	1	1	4
292	Abrechnungsunterlagen (Außendienst...)	1	1	Nein	Nein	Nein	Ja	100	1	1	7
293	Beitragsabrechnungen der Sozialversicherungs-träger	1	1	Ja	Nein	Nein	Nein	1	1	1	5
294	Betriebskostenrechnung	0,5	1	Nein	Nein	Nein	Ja	1	0	1	3,5
295	Darlehens-, Kreditunterlagen	1	1	Ja	Nein	Nein	Nein	1	0	1	4
296	Finanzberichte	0,5	1	Ja	Nein	Nein	Ja	2	0	1	4,5
297	Geschäftsberichte	0	1	Ja	Nein	Ja	Nein	2	0	1	4
298	Geschäftsbriefe	0,5	1	Ja	Nein	Nein	Nein	100	0,5	1	6
299	Grundbuchauszüge	1	0,5	Nein	Nein	Nein	Nein	1	0	1	2,5
300	Kassenbuch	1	1	Nein	Nein	Nein	Nein	1	0	1	3
301	Handelsregisterauszug	1	0,5	Nein	Nein	Nein	Nein	1	0	1	2,5
302	Kontoauszüge	1	1	Ja	Nein	Nein	Nein	3	1	1	6
304	Preislisten	0,5	1	Ja	Ja	Nein	Ja	3	1	1	7,5

ID	Objekt	Merkmal 1	Merkmal 2	Merkmal 3	Merkmal 4	Merkmal 5	Merkmal 6	Merkmal 7	Merkmal 8
0	**Unternehmen**	Identnummer	Bezeichnung	Branche	Telefon	Telefax	Teletext	Straße	Postleitzahl
1	**Personal**	Personal-nummer	Vorname	Nachname	Einstelldatum	Entlassungs-datum	Abteilung	Qualifikation	Adresse
2	**Fertigungs-mittel (Maschine, Anlage)**	Fertigungs-mittelnummer	Bezeichnung	Typ	Hersteller	Baujahr	letzter Wartungstermin	Wartungs-intervall	Status
3	**Fertigungshilfs-mittel (Werkzeuge, Vorrichtungen, Modelle)**	Fertigungshilfs-mittelnummer	Bezeichnung	Typ	Hersteller	letzter Wartungstermin	Wartungs-intervall	Status	freie Kapazität
4	**Betriebsstoffe**	Betriebsstoff-nummer	Bezeichnung	Entsorgungs-anforderungen	Entsorgungs-nachweis	Hersteller	Verbrauchs-datum	Hersteller	Verwendungs-hinweise
5	**Prüfmittel**	Prüfmittel-nummer	Bezeichnung	Typ	Hersteller	Baujahr	letzter Wartungstermin	Wartungs-intervall	Status
6	**Anfrage**	Anfragenummer	Kunde	Datum	Bearbeiter	Inhalt	Konditionen		
7	**Angebot**	Angebot-nummer	Kundennummer	Preis	Rabatt	Zahlungs-bedingungen	Liefer-bedingungen	Bürgschaften	Lieferanschrift
8	**Kostenarten**	Kostenarte-nnummer	Bezeichnung						Personal-nummer Kostenstellen-leiter
9	**Kostenstellen**	Kostenstellen-nummer	Bezeichnung	Vorkosten- oder Endkostenstelle	Kostenstellen-kosten	Kostenstellen-ertrag	Rentabilität	Produktart	
10	**Kostenträger**	Kostenträger-nummer	Bezeichnung	Produktart	beteiligte Kostenstellen	angefallene Kostenarten	Herstellkosten	Gemeinkosten-anteil	erzielbarer Marktpreis
11	**Produktplanung (Neu-entwicklung, Variante)**	Projektnummer	Produkt-beschreibung	Stand der Technik	Kundenziel-gruppe	Informationen über die Kundenziel-gruppe	Qualifikation der Kunden	Mitbewerber 1-X	Merkmal des Mitbewerber-produktes 1-X
12	**Produkt-programm**	Produktnummer	Bezeichnung	Produkt-beschreibung	gesetzliche und behördliche Anforderungen 1-X	Kunden-anforderung/ Kategorie 1-X	Wichtung der Kunden-anforderungen 1-X	Schlüssel-merkmal 1-X	Schutzrecht 1-X

ID	Objekt	Merkmal 1	Merkmal 2	Merkmal 3	Merkmal 4	Merkmal 5	Merkmal 6	Merkmal 7	Merkmal 8
13	**Prozess**	Prozess-nummer	Prozess-beschreibung	Prozessziel 1-X	Prozess-kennzahl 1-X	Prozess-fähigkeit	Durchlaufzeit	Prozesskosten	
14	**Inventar, Ressourcen**	Ressourcen-nummer	Bezeichnung	Anzahl	Ort	Wert	Abschreibung	Auslastung	Restwert
15	**Lager- und Lademittel**	Fertigungshilfs-mittelnummer	Bezeichnung	Typ	Hersteller	Verwendung			
17	**Pflichtenheft**	Pflichtenheft-nummer	Produkt-bezeichnung	Ersteller	Erstelldatum	Freigabe durch	Freigabedatum	Änderungen durch	Änderungs-datum
18	**Kunden**	Kundennummer	Firmenname	Firmenadresse	Telefon	Faxnummer	Ansprech-partner	Telefon AP	Liquidität
19	**Kundenkontakt**	Kunden-kontaktnummer	Kundennummer	Termin	Kundennotizen	Einstufung	betreffender Bereich	Bearbeiter	
20	**Ressourcen- und Termingrobplan Produktplanung**	Identnummer	Projektnummer	Ressource 1-X	zeitlicher Aufwand 1-X	Kosten der Ressource 1-X	Material 1-X	Materialkosten 1-X	Investitionen
22	**Entwicklungs-phasen Projekt**	Prozessphasen-nummer	Prozessphase	Art der Entwicklung	Bedingung für Phasenende	Bearbeiter	Bewertungs-kriterien 1-X	Risikonummer 1-X	Maßnahmen-nummer 1-X
23	**Organisations-einheiten**	Strukturnummer	Bezeichnung	Nummer der Stellen-beschreibung	Prozess-nummer 1-X	Personal-nummer 1-X			
24	**Stückliste**	Stücklisten-nummer	Projektnummer/ Produktnummer	Stücklistenart	Ersteller	Positions-nummer 1-X	Bearbeiter		
25	**Stücklisten-positionen**	Positions-nummer	Artikelnummer	Bezeichnung	Beschreibung/ Bemerkung	Menge	Einheit	Artikelart	
26	**Risiken**	Risikonummer	Risikokategorie	Risikoname	Risiko-bescheibung	Aufdeckungs-wahrscheinlich-keit	Eintretens-wahrscheinlich-keit	Bedeutung	Maßnahmen-nummer
27	**Ressourcen- und Terminfeinplan Angebot**	Identnummer	Projektnummer	Ressource 1-X	Zeitraum 1-X	Kosten der Ressource 1-X	Material 1-X	Materialkosten 1-X	Investitionen
28	**Auftrag**	Auftrags-nummer	Datum	Kundennummer	Artikelnummer	Anzahl	Liefertermin	Status	Verkaufs- und Liefer-bedingungen

ID	Objekt	Merkmal 1	Merkmal 2	Merkmal 3	Merkmal 4	Merkmal 5	Merkmal 6	Merkmal 7	Merkmal 8
29	**Dokument**	Auftrags-/Dokument-nummer	Dokumentart	Format	Ersteller	Erstelldatum	Freigabe durch	Freigabedatum	geändert durch
30	**Maßnahmen**	Maßnahmen-nummer	Maßnahmenart	Status	Bearbeiter Maßnahmen-nummer	Verteiler			
31	**Prototyp/ Erstmuster**	Identnummer	Auftrags-nummer	Prüfplan-nummer	Recycling-/Entsorgungs-anforderungen	Entsorgungs-nachweise Reststoffe			
32	**Artikel**	Artikelnummer	Artikelart	Zulieferangaben			Materialnummer	Chargen-nummer	Basismengen-einheit
33	**Wartungsplan**	Artikelnummer	Kundennummer	Wartungs-intervall	erster Wartungstermin	durch-zuführende Maßnahmen			
34	**Fertigungsplan**	laufende Nummer	Zeitraum	Auftrags-nummer	Artikelnummer 1-X	Liefertermin	Fertigungsmittel-nummer	freie Kapazität/ Zeitraum	Personal-nummer
35	**Arbeitsplan (integrierte Prüfschritte)**	Arbeitsplan-nummer	Fertigungs-termin	Artikelnummer	Stückzahl gesamt	Stückzahl pro Los	Zeichnungs-nummer	Ausgangs-materialnummer	Arbeitsgang-nummer 1-X
36	**Prüf- und Arbeits-anweisung**	Identnummer	Beschreibung	Artikelnummer	Schritte 1-X	Bild 1-X			
37	**Lieferanten**	Lieferanten-nummer	Firmenname	Firmenadresse	Telefon	Faxnummer	Ansprech-partner	Telefon AP	lieferbare Artikel 1-X
38	**Prüfplan**	Prüfplan-nummer	Arbeitsplan-nummer	Arbeitsgang-nummer 1-X	Prüfmerkmal Soll 1-X	Prüfmerkmal Ist 1-X	Prüfmethode 1-X	Prüfniveau 1-X	Prüfumfang 1-X
39	**Arbeitsgänge**	Arbeitsgang-nummer	Kostenstelle	Identnummer Arbeits-anweisung	Benennung Arbeitsgang	Fertigungsmittel nummer	technologische Parameter	Fertigungshilfs-mittelnummer	Rüstzeit
40	**Montageplan (integrierte Prüfschritte)**	Montage-plannummer	Montagetermin	Artikelnummer	Stückzahl gesamt	Stückzahl pro Los	Zeichnungs-nummer	Artikelnummer 1-X	Menge 1-X
41	**Lieferanten-bewertung**	Lieferanten-nummer	Bewertungs-datum	Bewertungs-kriterium 1-X	Kennzahl 1-X	Auditnummer	Einstufung		
42	**Bestellung**	Bestellnummer	Bestelldatum	Lieferanten-nummer	Artikelnummer Lieferant 1-X	Artikelnummer 1-X	Menge 1-X	Preis 1-X	Gesamtpreis
43	**Mahnung Lieferant**	Identnummer	Lieferanten-nummer	Bestellnummer	Lieferdatum	Mahngebühr	Status		

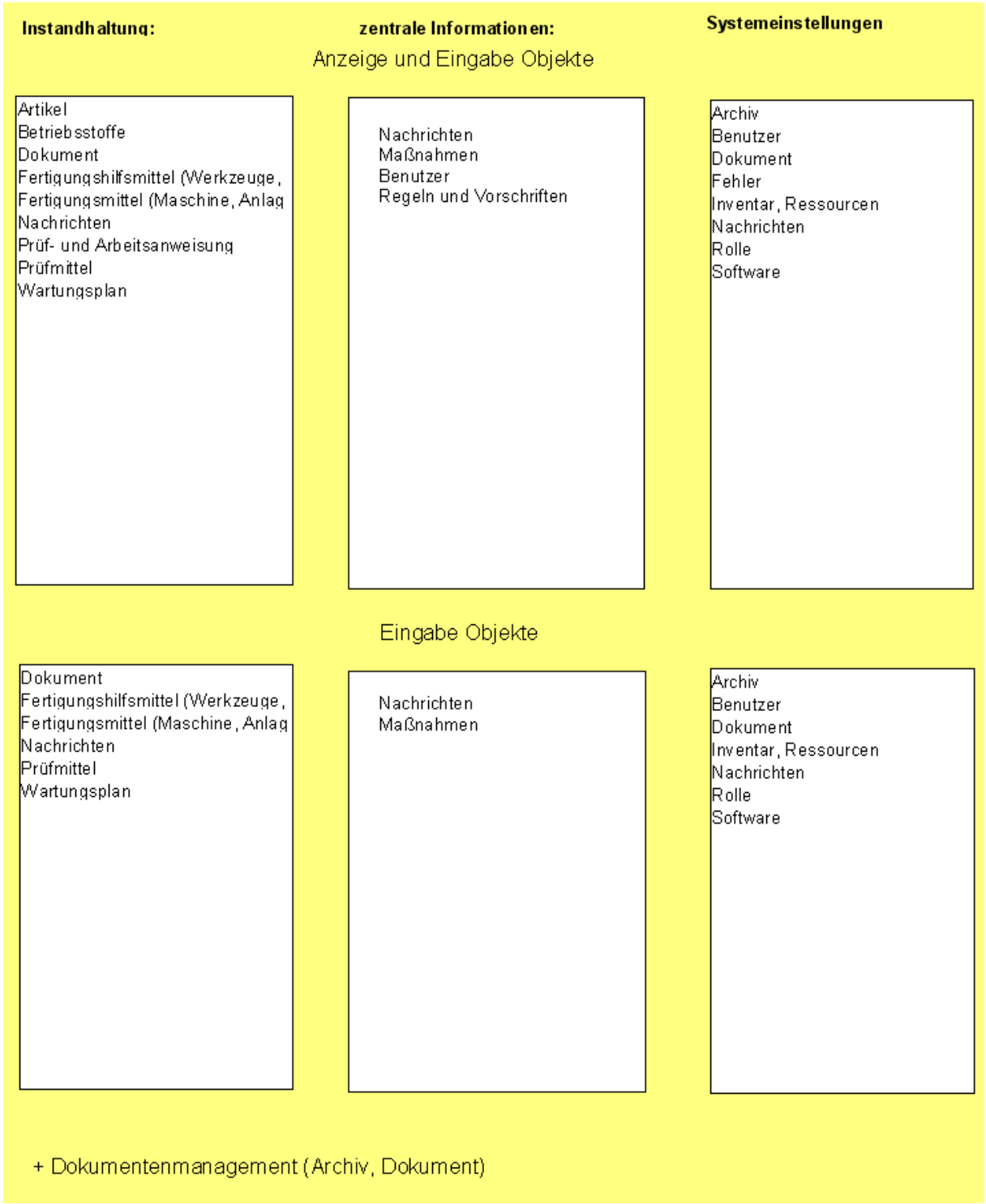
ID	Objekt	Merkmal 1	Merkmal 2	Merkmal 3	Merkmal 4	Merkmal 5	Merkmal 6	Merkmal 7	Merkmal 8
44	**Wareneingang**	Wareneingangs-nummer	Bestellnummer	Lieferanten-nummer	Prüfplan-nummer	Status	Liefertermin-treue	Qualität	Menge
45	**Reklamation Lieferant**	Identnummer	Bestellnummer	Lieferanten-nummer	Artikelnummer Lieferant 1-X	Artikelnummer 1-X	reklamierte Menge 1-X	Grund der Reklamation	
46	**Prüfprotokoll**	Identnummer	Prüfmittel-nummer	Prüfmerkmal 1-X	Istwert 1-X	Filter	Umgebungs-bedingungen	spez. Kennwerte	
47	**Produkt-abnahme**	Identnummer	Artikelnummer	Kundennummer	Datum	Produkt-annahme-kriterien 1-X	Sollwert 1-X	Istwert 1-X	zusätzliche Leistungen
48	**Versandauftrag**	Lieferschein-nummer	Kundennummer	Auftrags-nummer	Versand durch	Artikelnummer 1-X	Chargen-nummer 1-X	Menge 1-X	
49	**Rechnung**	Rechnungs-nummer	Kundennummer	Auftrags-nummer	Artikelnummer 1-X	Menge 1-X	Einzelpreis 1-X	Gesamtpreis netto	Mehrwertsteuer
50	**Mahnung Kunde**	Mahnungs-nummer	Kundennummer	Auftrags-nummer	Lieferdatum	Betrag	Fälligkeitsdatum	Mahngebühr	Mahntext
51	**Reklamationen, Bean-standungen**	Reklamations-nummer	Kundennummer	Auftrags-nummer	Lieferdatum	Fehlernummer	Menge	Verursacher	Kostenstelle
52	**mitlaufende Kalkulation**	Auftrags-nummer	Ressource 1-X	Soll-Kosten 1-X	Ist-Kosten 1-X	Zeitpunkt	Material 1-X	Material-Sollkosten 1-X	Material-Istkosten 1-X
53	**Fehler**	Fehlernummer	Fehler-beschreibung	Fehlerart	Fehlerkategorie	Fehlerort	Fehlerursache	Fehlerkosten	Fehlerfolge
54	**Kunden-zufriedenheit**	Kundennummer	Datum/Zeitraum	Bereich	Kriterien 1-X	Kunden-zufriedenheits-index/Bereich	Kunden-zufriedenheits-index gesamt		
55	**Audit**	Auditnummer	Auditart	Bearbeiter	Bereich	Auditfragen 1-X	Ergebnis 1-X	Gesamt-ergebnis	
56	**Stellen-beschreibung**	Identnummer	Bezeichnung	Zielsetzung	Aufgaben	Fach-kompetenzen	soziale Kompetenz	Voraus-setzungen	Lohn- und Gehaltsgruppe
57	**Regeln und Vorschriften**	Identnummer	Bezeichnung	Geltungs-bereich	Inhalt	Bearbeiter	Strafen		
58	**Löhne und Gehälter**	Identnummer	Lohn- und Gehaltsgruppe	Alterszuschlag	Kinderzuschlag	Urlaubs-zuschlag	Weihnachts-zuschlag	Altersteil-zeitzuschlag	Risikozuschlag
59	**Personalprofil**	Personal-nummer	Beurteilung	Mitarbeiter-zufriedenheit	Fähigkeiten	Abschluß 1-X	Adresse	Telefonnummer	Einstellungs-termin
60	**Lagerplatz**	Lagerplatz-nummer	Lagerplatz-anforderungen	Artikelnummer	Chargen-nummer 1-X	Lagerbestand 1-X	Gesamtbestand	Menge Vorgemerkt	

ID	Objekt	Merkmal 1	Merkmal 2	Merkmal 3	Merkmal 4	Merkmal 5	Merkmal 6	Merkmal 7	Merkmal 8
61	**Software**	Software-nummer	Anzahl Lizensen	Versions-nummer	Nutzer 1-X	Administrator	Aktualisierungs-datum		
62	**Archiv**	Identnummer	Informationsart	Format	Kategorie	Inhalt	Ersteller		
63	**Sachkonten**	Kontonummer	Bezeichnung	Kontenart	Buchungs-nummer 1-X	Bestand	Saldo		
64	**Buchungen**	Buchungs-nummer	Buchungsart	Einnahmen	Ausgaben	Datum	Fälligkeitsdatum		
65	**Debitoren**	Debitoren-nummer	Firmenname	Kontonummer	BLZ	Höhe der Forderung	Fälligkeitsdatum		
66	**Kreditoren**	Kreditoren-nummer	Firmenname	Kontonummer	BLZ	Höhe der Verbindlichkeit	Fälligkeitsdatum		
67	**Kontenpläne**	Kontenklasse	Bezeichnung	Kontenart	Kontonummer	Kontoname			
68	**Anfrage Bestellung**	Anfrage-bestellnummer	Datum	Lieferanten-nummer	Artikelnummer Lieferant 1-X	Menge 1-X	Einzelpreis 1-X	Gesamtpreis netto	Mehrwertsteuer
69	**Zeiterfassung**	Personal-nummer	Datum	Arbeitsbeginn	Arbeitsende	Pausenzeiten	Urlaub	Dienstreisen	
70	**Benutzer**	Benutzer-nummer	Vorname	Nachname	Passwort	freigeschaltete Module 1-X	freigeschaltete Objekte 1-X (Leserecht)	freigeschaltete Objekte 1-X (Schreibrecht)	Rollennummer
71	**QM-Methode**	Identnummer	Bezeichnung	Beschreibung	Ziel	Voraus-setzungen	Bearbeiter	Anwendungs-bereich	
72	**Nachrichten**	Identnummer	Absender	Empfänger 1-X	Text	Dokumenten-nummer			
73	**Rolle**	Rollennummer	freigeschaltete Module 1-X	freigeschaltete Objekte 1-X (Leserecht)	freigeschaltete Objekte 1-X (Schreibrecht)				
74	**Kennzahl**	Identnummer	Bezeichnung	Ersteller	Erstelldatum	Benutzer	Version	Berechnung	
75	**Rahmenauftrag**	Auftrags-nummer	Datum	Kundennummer	Artikelnummer	Bestellte Ist-Menge	Gelieferte Ist-Menge	Restmenge	Reichweite
76	**Rahmen-bestellung**	Bestellnummer	Bestelldatum	Lieferanten-nummer	Artikelnummer Lieferant 1-X	Artikelnummer 1-X	Bestellte Istmenge 1-X	Gelieferte Istmenge 1-X	Restmenge 1-X

Geschäftsführung:	Vertrieb:	Produktplanung:	Arbeitsvorbereitung:
Anzeige und Eingabe Objekte			
Artikel Auftrag Debitoren Dokument Fehler Fertigungshilfsmittel (Werkz Fertigungsmittel (Maschine, Inventar, Ressourcen Kreditoren Kunden Kundenkontakt Kundenzufriedenheit Lieferantenbewertung Löhne und Gehälter Maßnahmen mitlaufende Kalkulation Nachrichten Personal Personalprofil Pflichtenheft Produktplanung (Neuentwick Produktprogramm Prozess Prüfmittel Regeln und Vorschriften Reklamationen, Beanstandu Ressourcen- und Terminfein Sachkonten	Anfrage Angebot Auftrag Dokument Fehler Kunden Kundenkontakt Mahnung Kunde Pflichtenheft Produktplanung (Neuentwickl Produktprogramm Rechnung Reklamationen, Beanstandun Ressourcen- und Terminfein Stückliste Versandauftrag	Anfrage Artikel Dokument Fehler Fertigungsmittel (Maschine, Anl Kunden Kundenkontakt Maßnahmen Pflichtenheft Produktplanung (Neuentwicklun Produktprogramm Prototyp/Erstmuster Prüfmittel Prüfplan Ressourcen- und Terminfeinpla Ressourcen- und Termingrobpl Risiken Stückliste Stücklistenpositionen Wartungsplan	Anfrage Bestellung Arbeitsgänge Arbeitsplan (integrierte Prü Artikel Auftrag Bestellung Betriebsstoffe Dokument Fertigungshilfsmittel (Werk Fertigungsmittel (Maschine Fertigungsplan Lieferanten Montageplan (integrierte Pr Nachrichten Personal Pflichtenheft Produktprogramm Prüf- und Arbeitsanweisun Prüfmittel Prüfplan Stückliste Stücklistenpositionen Versandauftrag
Eingabe Objekte			
Artikel Auftrag Dokument Fehler Kunden Kundenkontakt Maßnahmen mitlaufende Kalkulation Nachrichten Personalprofil Produktplanung (Neuentwick Produktprogramm Prozess Regeln und Vorschriften Ressourcen- und Terminfein Stückliste Stücklistenpositionen	Anfrage Angebot Auftrag Dokument Fehler Kunden Kundenkontakt Mahnung Kunde Produktplanung (Neuentwickl Produktprogramm Rechnung Reklamationen, Beanstandun	Artikel Dokument Maßnahmen Pflichtenheft Produktplanung (Neuentwicklun Produktprogramm Prototyp/Erstmuster Prüfplan Ressourcen- und Terminfeinpla Ressourcen- und Termingrobpl Stückliste Stücklistenpositionen Wartungsplan	Anfrage Bestellung Arbeitsplan (integrierte Prüf Artikel Bestellung Dokument Fertigungsplan Montageplan (integrierte Pr Nachrichten Prüf- und Arbeitsanweisun Prüfplan Stückliste Stücklistenpositionen Versandauftrag

Einkauf:	Lagerwirtschaft:	Produktion:	Kundendienst
Anzeige und Eingabe Objekte			
Anfrage Bestellung Artikel Auftrag Bestellung Dokument Lagerplatz Lieferanten Lieferantenbewertung Mahnung Lieferant Nachrichten Prototyp/Erstmuster Prüfprotokoll Rahmenbestellung Reklamation Lieferant Stückliste Stücklistenpositionen Wareneingang	Artikel Bestellung Dokument Fertigungshilfsmittel (Werk Fertigungsmittel (Maschine Inventar, Ressourcen Lager- und Lademittel Lagerplatz Nachrichten Produktplanung (Neuentwi Produktprogramm Prüfmittel Prüfplan Prüfprotokoll Wareneingang	Arbeitsplan (integrierte Prüfs Artikel Auftrag Betriebsstoffe Dokument Fehler Fertigungshilfsmittel (Werkz Fertigungsmittel (Maschine, Lager- und Lademittel Lagerplatz Lieferantenbewertung Maßnahmen Montageplan (integrierte Prü Pflichtenheft Prototyp/Erstmuster Prüf- und Arbeitsanweisung Prüfplan Prüfprotokoll Stückliste Versandauftrag	Artikel Auftrag Betriebsstoffe Dokument Fehler Kunden Kundenkontakt Maßnahmen Montageplan (integrierte Prüfschrit Pflichtenheft Prüf- und Arbeitsanweisung Prüfplan Prüfprotokoll Reklamationen, Beanstandungen Stückliste Stücklistenpositionen Wartungsplan
Eingabe Objekte			
Anfrage Bestellung Artikel Bestellung Dokument Lagerplatz Lieferanten Lieferantenbewertung Mahnung Lieferant Prototyp/Erstmuster Rahmenbestellung Reklamation Lieferant Wareneingang	Dokument Inventar, Ressourcen Lager- und Lademittel Lagerplatz Nachrichten Prüfprotokoll Wareneingang	Arbeitsplan (integrierte Prüfs Auftrag Betriebsstoffe Dokument Fehler Fertigungsmittel (Maschine, Lager- und Lademittel Lagerplatz Lieferantenbewertung Maßnahmen Montageplan (integrierte Prü Pflichtenheft Prüfplan Prüfprotokoll Versandauftrag	Dokument Fehler Kundenkontakt Prüfprotokoll Reklamationen, Beanstandungen Wartungsplan

Qualitätsmanagement:
Personal:
Controlling:
Buchhaltung:
Anzeige und Eingabe Objekte
Artikel
Audit
Auftrag
Dokument
Fehler
Kunden
Kundenkontakt
Kundenzufriedenheit
Lieferantenbewertung
Maßnahmen
Nachrichten
Pflichtenheft
Produktprogramm
Prozess
Prüf- und Arbeitsanweisung
Prüfprotokoll
QM-Methode
Reklamationen, Beanstandungen
Dokument
Löhne und Gehälter
Nachrichten
Personal
Personalprofil
Produktprogramm
Prozess
Prüf- und Arbeitsanweisu
Regeln und Vorschriften
Stellenbeschreibung
Zeiterfassung
Auftrag
Buchungen
Debitoren
Dokument
Kostenarten
Kostenstellen
Kreditoren
Maßnahmen
mitlaufende Kalkulation
Ressourcen- und Terminfein
Ressourcen- und Termingrob
Auftrag
Buchungen
Debitoren
Dokument
Inventar, Ressourcen
Kontenpläne
Kostenarten
Kostenstellen
Kostenträger
Kreditoren
Maßnahmen
Nachrichten
Sachkonten
Unternehmen
Eingabe Objekte
Audit
Dokument
Fehler
Kundenzufriedenheit
Maßnahmen
Nachrichten
Prozess
Prüf- und Arbeitsanweisung
QM-Methode
Reklamationen, Beanstandungen
Dokument
Löhne und Gehälter
Nachrichten
Personal
Personalprofil
Prozess
Stellenbeschreibung
Auftrag
Dokument
Maßnahmen
mitlaufende Kalkulation
Buchungen
Debitoren
Dokument
Inventar, Ressourcen
Kostenarten
Kostenstellen
Kostenträger
Kreditoren
Maßnahmen
Nachrichten
Sachkonten
Unternehmen


Instandhaltung:
zentrale Informationen:
Systemeinstellungen
Anzeige und Eingabe Objekte
Artikel
Betriebsstoffe
Dokument
Fertigungshilfsmittel (Werkzeuge,
Fertigungsmittel (Maschine, Anlag
Nachrichten
Prüf- und Arbeitsanweisung
Prüfmittel
Wartungsplan
Nachrichten
Maßnahmen
Benutzer
Regeln und Vorschriften
Archiv
Benutzer
Dokument
Fehler
Inventar, Ressourcen
Nachrichten
Rolle
Software
Eingabe Objekte
Dokument
Fertigungshilfsmittel (Werkzeuge,
Fertigungsmittel (Maschine, Anlag
Nachrichten
Prüfmittel
Wartungsplan
Nachrichten
Maßnahmen
Archiv
Benutzer
Dokument
Inventar, Ressourcen
Nachrichten
Rolle
Software
+ Dokumentenmanagement (Archiv, Dokument)

Glossar der Begriffe des Qualitätsinformationsmodells

Begriff	Definition
Abschreibung	Kostenart, die die Wertminderung durch Nutzung von längerlebigen Wirtschaftsgütern (Anlagevermögen) erfasst. Die Wertminderung kann durch (bloßen) Zeitablauf entstehen (z. B. bei Gebäuden) und wird dann ermittelt durch Verteilung der Anschaffungsausgaben auf die Nutzungsdauer. Zusätzlich kann das Ausmaß der Nutzung (z. B. Fahrleistung eines PKW) zu berücksichtigen sein. Abschreibungen sind kalkulatorische Kosten [Kre07].
Arbeitsanweisung	Detaillierte Handlungsregelung auf der niedrigsten Ebene zur genauen Beschreibung einer eng umgrenzten Tätigkeit [ISO01].
Arbeitsplan	Beschreibung eines Fertigungsablaufs zur Herstellung von Werksmaterialien bzw. zur Erbringung von Leistungen in der Fertigungsindustrie [SAP07].
Audit	Systematischer, unabhängiger und dokumentierter Prozess zur Erlangung von Auditnachweisen und zu deren objektiver Auswertung, um zu ermitteln, inwieweit Auditkriterien erfüllt sind [ISO05].
Auditplan	Beschreibung der Tätigkeiten und Vorkehrungen für ein Audit [ISO05].
Auslastung	Höhe der gesamten Inanspruchnahme der Kapazität in einem bestimmten Zeitraum [DIN87].
Auslastungsgrad	Verhältnis von Leistungsbedarf (Ist-Leistung) zu Leistungsvermögen (Kann-Leistung) [DIN87].
Automatische Rückstandsverwaltung	Auf diese Weise werden notwendige Bestellungen eines Artikels innerhalb der Auftragserfassung ermöglicht, falls dieser nicht mehr in ausreichender Menge am Lager zur Verfügung steht. Ebenso werden Rückstände für den Kunden automatisch ermittelt und gespeichert, wenn nur ein Teil der Bestellung ausgeliefert werden kann. Hängt eng mit automatischem Bestellwesen zusammen [LBC07].
Betriebsmittel	Materielle Güter, mit deren Hilfe in Verbindung mit der menschlichen Arbeitsleistung Werkstoffe bearbeitet und verarbeitet werden. Zu den Betriebsmitteln zählen alle Anlagen und Einrichtungen (z.B. Maschinen, Werkzeuge, Fahrzeuge, Gebäude) die der Erfüllung des Betriebszweckes dienen [ETH07].
Betriebsstoff	Stoff der bei der Herstellung eines Gegenstandes notwendig, aber in diesem nicht enthalten ist [DIN02].
Bilanzanalyse	Die Bilanzanalyse (auch Jahresabschlussanalyse) befasst sich mit der Untersuchung von Unternehmen hinsichtlich ihrer derzeitigen und zukünftigen wirtschaftlichen Lage anhand des Jahresabschlusses, welcher sich aus der Bilanz, der Gewinn- und Verlustrechnung und dem Anhang zusammensetzt. Sie kann intern vom Unternehmen selbst oder extern von Analysten durchgeführt werden [KWe06].

Buchung	Eintragung eines Geschäftsvorfalls aufgrund eines Belegs in der Buchführung [Mey06].
Deterministische Bedarfsermittlung	Die deterministische Bedarfsermittlung berechnet den Teilebedarf durch die Analyse der Produktstruktur, meist über die Stückliste, unter Berücksichtigung von Vorlaufzeiten, die im Materialstamm der übergeordneten Komponenten hinterlegt sind, oder über Arbeitsgangzeiten [SSL+05].
Durchlaufzeit	Durchlaufzeit ist die Zeit, die bei der Fertigung eines Teiles zwischen dem Beginn des ersten und dem Abschluss des letzten Arbeitsganges vergeht [Kae06].
Durchlaufterminierung	Durchlaufterminierung ist bei der Produktionsplanung und -steuerung das Berechnen von Auftragsterminen ausgehend vom Starttermin (Vorwärtsterminierung) und/oder vom Endtermin (Rückwärtsterminierung) ohne Berücksichtigung von Kapazitätsgrenzen. Vorwärts- und Rückwärtsterminierung entspricht der Vorwärtsplanung bzw. Rückwärtsplanung der Netzplantechnik [Sch06b].
Fähigkeit	Eignung einer Organisation, eines Systems oder eines Prozesses zum Realisieren eines Produkts, das die Anforderungen an dieses Produkt erfüllen wird [ISO05].
Fakturierung (dt. Rechnungsstellung)	Als Fakturierung wird ein Vorgang im Rechnungswesen bezeichnet, bei dem einem Kunden eine Rechnung über erfolgte Lieferungen und/oder Leistungen erstellt wird. Bei der Fakturierung erfolgt eine Buchung des Geschäftsfalls auf passende Konten [MBK+05].
Fehler	Nichterfüllung einer Anforderung [ISO05].
Fertigungsmittel	Mittel zur direkten und indirekten Form-, Substanz- oder Fertigungszustandsänderung mechanischer bzw. chemisch-physikalischer Art [DIN04].
Fertigungshilfsmittel	Nichtstationäres Betriebsmittel, das in der Fertigung oder Instandhaltung eingesetzt wird und mehrfach verwendet werden kann [SAP07].
Fertigungsplan	Einplanung von Aufträgen in einem bestimmten Zeitraum unter Beachtung der Betriebsmittelkapazitäten.
Geschäftsbericht	Der Geschäftsbericht enthält die wichtigsten Zahlen über den Geschäftsverlauf und die Aktivitäten eines Unternehmens. Er ist gesetzlich nicht definiert. Im Geschäftsbericht können daher die für die Rechenschaftslegung gesetzlich vorgeschriebenen Angaben wie Jahresabschluss und Lagebericht stehen. Häufig enthält er jedoch darüber hinaus freiwillige Angaben und Berichte, die der Selbstdarstellung des Unternehmens dienen sollen. Werden beide Angaben in einem Geschäftsbericht veröffentlicht, muss die gesetzlich vorgeschriebene Rechenschaftslegung klar von freiwilligen, eher public-relations-orientierten, Angaben getrennt sein [Kaf02].
Geschäftsplan	Ein Geschäftsplan beschreibt im Detail das unternehmerische Gesamtkonzept für ein Geschäftsvorhaben. Er erfasst genau das wirtschaftliche Umfeld, die gesetzten

	Ziele und die aufzuwendenden Mittel [CTO01].
Inventar	Genaues Bestandsverzeichnis aller Gegenstände zu einem bestimmten Zeitpunkt als Ergebnis einer Inventur (Körperliche Bestandsaufnahme von Materialien in einem Lagerort zu einem Zeitpunkt) [SAP07].
Kapazität	Menge von Leistungseinheiten, durch die das Leistungsvermögen innerhalb eines bestimmten Zeitraumes beschrieben wird [DIN87].
Kapazitätsterminierung	Kapazitätsterminierung ist ein Kurzbegriff für Terminierung mit Berücksichtigung von Kapazitätsgrenzen. Weil verfügbare Kapazität nicht lagerfähig ist versucht die Kapazitätsterminierung Überlastungen bzw. nicht genutzte Kapazitäten durch Kapazitätsausgleich zu vermeiden. 'Moderner' ausgedrückt stellt sie die Verteilung der Fertigungsprozeßkette auf die verfügbaren Kapazitäten dar. Im Gegensatz zur Durchlaufterminierung wird bei der Kapazitätsterminierung mit Berücksichtigung der Kapazitätsgrenzen terminiert [Sch06b].
Kampagnenplanung	Zusammenfassung von mehreren Chargen zu einer Partie (Bearbeitung einer abgegrenzten Produktmenge an einer Bearbeitungsstation) [SSL+05].
Kontenpläne	Betriebsspezifische Untergliederung des einheitlichen Kontenrahmens je nach Branche, Struktur, Größe, Liefer- und Kundenbeziehungen des Unternehmens [Mue03].
Kostenarten	Kostenarten beschreiben den bei der betrieblichen Leistungserstellung entstehenden Werteverzehr in bestimmten Kategorien. Sie sind gegliedert nach der Art der verbrauchten Produktionsfaktoren in Personalkosten, Sachkosten (Material, Fremdleistungen) und kalkulatorische Kosten [ARF07].
Kostenstellen	Kostenstellen sind Betriebsabteilungen oder betriebliche Teilbereiche, die in der Kostenrechnung als selbstständige Abrechnungseinheiten behandelt werden, d.h. für sie werden Kosten erfasst, ausgewiesen sowie in der Regel auch geplant und kontrolliert [Goe04].
Kostenträger	Kostenträger sind erzeugte Güter und andere betriebliche Leistungen, die einen Wertverzehr ausgelöst haben bzw. auslösen werden und daher Kosten 'tragen‘ sollen [Goe04].
Rechnungsstellung auf Kommission	Rechnungszahlung für eine Erzeugnismenge mit der Möglichkeit, ein Teil der Erzeugnisse wieder zurückzugeben [SSL+05].
Lademittel	Mittel, die geeignet sind, die Umschlagvorgänge eines Packstückes zu vereinfachen [STM07].
Lastenheft	Vom Auftraggeber festgelegte Gesamtheit der Forderungen an die Lieferungen und Leistungen eines Auftragnehmers innerhalb eines Auftrags [DIN97].
Liquidität	Eigenschaft von Wirtschaftssubjekten, ihren Zahlungs-

	verpflichtungen bei Anforderung in jedem Zeitpunkt nachkommen zu können [Tyt04].
Mandantenfähigkeit	Fähigkeit einer Anwendungssoftware, die Daten mehrerer Organisationseinheit innerhalb eines Systems bzw. einer Installation so zu verwalten, dass jede Organisationseinheit selbstständig und ohne Einsicht in die Daten der anderen Organisationseinheit arbeiten kann. Dient der Verringerung des Installations- und Betreuungsaufwandes von Informationssystemen sowie der mandantenübegreifenden Verwendbarkeit von Stammdaten, Dokumentvorlagen etc. sowie der mandantenübergreifenden Auswertbarkeit der Informationen [Haa05].
Matchcode	Vergleichsschlüssel, der es erlaubt, den Schlüssel eines bestimmten Datenbanksatzes (z.B. eine Kontonummer) zu finden, indem Sie im Satz enthaltene Informationen eingeben [SAP07].
Mitlaufende Kalkulation	Ziel der Mitkalkulation ist die Gegenüberstellung der im Verlauf der Projektrealisierung anfallenden mit den prognostizierten Kosten. Die Mitkalkulation ermöglicht die Ermittlung und Analyse von Zielabweichungen sowie eine genauere Prognose der voraussichtlichen Ist-Kosten [SBA02].
Nachkalkulation	Die Nachkalkulation ermittelt ex post die tatsächlich realisierten Kosten abgeschlossener Projekte. Der vergangenheitsorientierte Plan-Ist-Vergleich der Nachkalkulation bildet den Kern der Abschlussanalyse [SBA02].
Neuaufwurf	Werden bei einem Planungslauf existierende Pläne ignoriert und stattdessen eine von Grund auf neue Planung erstellt, so wird dieser Vorgang als Neuaufwurf bezeichnet [Kur03].
Produktions-programmplanung	In der Produktionsprogrammplanung werden die zu produzierenden Erzeugnisse nach ihrer Art, Menge und Termin für einen definierten Planungszeitraum (Programmhorizont) verbindlich festgelegt. Ausgangspunkt für das Produktionsprogramm ist der Absatzplan. Er enthält Kundenaufträge und Absatzprognosen. Dieser Absatzplan wird dann in enger Abstimmung zwischen Vertrieb, Produktion und Beschaffung und unter Berücksichtigung der Restriktionen von Produktion (Kapazitäten) und Beschaffung (Materialversorgung) in ein realisierbares Produktionsprogramm umgesetzt [Abe06].
Pflichtenheft	Vom Auftragnehmer erarbeitete Realisierungsvorgaben aufgrund der Umsetzung des vom Auftraggeber vorgegebenen Lastenhefts [DIN97].
Produktplanung	Die Produktplanung ist die systematische Verarbeitung aller Informationen aus der Produktumwelt, die den Erfolg und die Gestaltung bestehender und neuer Produkte bestimmen.[...] die systematische Suche, Auswahl und

	Definition neuer Produkte sowie die Verfolgung ihrer Realisierung [Rup88].
Proformarechnung	Eine Rechnung, die als Papier für exportierte Ware erstellt wird, um den Zollbehörden die Kosten der Ware nachzuweisen [SAP07].
Prozessfähigkeit	Eignung eines Prozesses zum Realisieren eines Produkts, das die Anforderungen an dieses Produkt erfüllen wird [ISO05].
Qualifikation des Kunden	Fähigkeit des Kunden zum zweckmäßigen und angemessenen Umgang mit dem Produkt.
Risiko	Kombination der Wahrscheinlichkeit des Eintritts eines Schadens und seines Schadensausmaßes [ISO04].
Sachkonten	Sachkonten sind sämtliche Bestands- und Erfolgskonten. Bestandskonten sind aktive und passive Konten, die sich aus den aktiven und passiven Bilanzposten mit Ausnahme des Eigenkapitals ergeben (z.B. Rohstoffe, Kasse). Buchungen auf Bestandskonten sind erfolgsneutral. Erfolgskonten sind Unterkonten des Eigenkapitalkontos. Sie unterteilen sich in Aufwandskonten und Ertragskonten. Buchungen auf Erfolgskonten sind erfolgswirksam, denn sie verändern das Eigenkapital. Erfolgskonten werden über ein Sammelkonto, das Gewinn- und Verlustkonto abgeschlossen. Erst der Saldo dieses Kontos wird auf das Konto Eigenkapital übertragen [Mue03].
Schlüsselmerkmal	Schlüsselanforderungen sind Anforderungen die zentral im Blickfeld der Kunden liegen [Bvö97].
Stand der Technik	Stand der Technik ist das Fachleuten verfügbare Fachwissen, welches wissenschaftlich begründet, praktisch erprobt und ausreichend bewährt ist. Dieses Fachwissen braucht noch nicht in Regeln kodifiziert und von der Mehrheit der Fachleute anerkannt zu sein. Es kommt auf das konkrete Wissen der Einzelnen an, als Unternehmen wie als Person. Der Stand der Technik geht über die Allgemein Anerkannten Regeln der Technik zeitabhängig in unterschiedlichem Umfang hinaus und verlangt unternehmensspezifische Vorsorge und Organisation. Der Stand der Technik ist im Streitfall durch Gutachten, Vergleiche und andere Verfahren und Belege zu ermitteln und nachzuweisen [VDI06a].
Stochastische Bedarfsermittlung	Die stochastische Bedarfsermittlung basiert auf der Prognose der zu erwartenden Bedarfe mit Hilfe statistischer Prognoseverfahren, wobei als Datengrundlage die Verbrauchswerte der Vergangenheit dienen [SSL+05].
Simulative Einlastung eines Auftrages nach dem ATP (Available-to-Promise)-Verfahren	Einstufige, regelbasierte Verfügbarkeitsprüfung zur Überprüfung bzw. Festlegung von Lieferterminen aus Bestandsdaten [SSL+05].

Simulative Einlastung eines Auftrages nach dem CTP (Capable-to-Promise)-Verfahren	Mehrstufige, regelbasierte Verfügbarkeitsprüfung zur Festlegung bzw. Überprüfung von Lieferterminen aus Bestandsdaten und Kapazitäten [SSL+05].
Transportmittel	Ein Transportmittel ist eine Einheit eines Verkehrsmittels (Schiff, Flugzeug, Zug, Lkw) zur Beförderung von Gütern [STM07].
Unternehmenskultur	Die Unternehmenskultur, transportiert verhaltensbezogene Werte und Normen aus der Vergangenheit in die Zukunft, indem sie Perzeptionen und Präferenzen der Mitglieder eines Systems bei der Wahl von Zielen und Maßnahmen prägt [Ble96].

Glossar der Kennzahlen

Prozess	Kennzahl	Berechnungsvorschrift	Einheit
Marktentwicklung/ Anfrage	Anzahl der Nennungen des Unternehmens in den Medien	-	[n]
	Anzahl der Besuche/Anfragen von gesellschaftlich relevanten Gruppen	-	[n]
	Sponsoringquote	Summe Sponsoringausgaben/ Gesamtbudget	[%]
	Kundenzahlen pro Kundensegment	-	[n], [%]
	Vergleich der Produktmerkmale mit Klassenbesten → Benchmark	Erfüllungsgrad der Kundenzufriedenheit über Eigenschaft X des eigenen Produktes / Erfüllungsgrad der Kundenzufriedenheit über Eigenschaft X des Mitbewerberproduktes	[%]
	Umsatz, Erlös	Preis x Menge	[€]
	Umsatzanteile der Produkte	Umsatz Produkt i / Gesamtumsatz	[%]
	Exportquote	Exportiertes Produkt / gesamte Produktmenge	[%]
	Werbekostenanteil	Produkt: Werbekosten / gesamte Produktkosten	[%]
	Anteil des Umsatzes aufgrund von Partnerschaften	Summe des Umsatzes aufgrund von Partnerschaften / Gesamtumsatz	[%]
	Kundennähe	Anzahl der Kundenkontakte / (Mitarbeiter und Monat)	[n]
	Wiederkaufrate	Anzahl wiederkehrender Kunden / Gesamtanzahl	[%]
	Stammkundenanteil	Stammkunden / Gesamtanzahl der Kunden	[%]
	Umsatzanteil der Stammkunden	Umsatz Stammkunden / gesamter Umsatz	[%]
	Neukundenanteil	Neukunden / Gesamtanzahl der Kunden	[%]
	Umsatzanteil Neukunden	Umsatz Neukunden / gesamter Umsatz	[%]
	Kunden-abwanderungsquote	Anzahl der abgewanderten Kunden / Anzahl der bestehenden Kunden	[%]

	Mittlere Bestellgröße	Gesamtmenge Produkt i / Anzahl Bestellungen	[ME]
	Skontiquote	Skonti / Umsatzerlöse	[%]
	Rabattquote	Rabatte / Umsatzerlöse	[%]
	Boniquote	Boni / Umsatzerlöse	[%]
	Bekanntheitsgrad des Unternehmens	Befragungsergebnis	
	Informationsgrad der Kunden über die Produkte des Unternehmen	Befragungsergebnis	
	Image	Befragungsergebnis	
	Forderungsausfall-quote	Ausgefallene Forderungen / gesamte Forderungen	[%]
	Anzahl der späteren Kundenänderungen/ Auftrag	-	[n]
	Anteil machbarer Kundenanfragen	Anzahl machbarer Anfragen / Gesamtanzahl Anfragen	[%]
	Preisverlauf für ein Produkt	Preis = Preis (t)	[€]
	Bearbeitungsdauer Angebot	-	[ZE]
	Anteil Bestätigungen nach erstem Angebot	-	[%]
	Anteil abgelehnter Angebote	-	[%]
	Wirksamkeit des Angebots, Abschluß-quote	Anzahl der Bestellungen / Anzahl der Angebote	[%]
	Stornoquote	Anzahl stornierter Bestellungen / Gesamtanzahl Bestellungen	[%]
	Auftragseingänge	Anzahl eingehender Aufträge	[n]
	absoluter Marktanteil	eigener Marktanteil / Marktvolumen	[%]
	relativer Marktanteil	eigener absoluter Marktanteil / absoluter Marktanteil Vergleichsunternehmen	[%]
	Marktwachstum	zusätzliches Marktvolumen / Marktvolumen der Vorperiode	[%]
	Umsatzstruktur	zu vergleichende Umsatzerlöse / Summe aller Umsatzerlöse	[%]
Produktentwicklung/ Konstruktion	Anzahl eigene Patente pro Produktgruppe	-	[n]

	Anzahl Änderungen des Pflichtenheftes nach Freigabe	-	[n]
	Anzahl Verbesserungen der Wieder-holkonstruktion	-	[n]
	zeitlicher Aufwand der Anpassung	-	[ZE]
	Entwicklungskosten-quote (gesamt/ produktgruppen-bezogen)	Kosten Entwicklung / Gesamtkosten	[%]
	Umsatzanteil neuer Produkte (< 2 Jahre)	Umsatz Neuprodukte / Gesamtumsatz	[%]
	Umsatzanteil geschützter Produkte	Umsatz geschützte Produkte / Gesamtumsatz	[%]
	Anzahl der Markteinführungen	selbsterklärend	[n]
	Recyclingfähigkeit/-anteil	Menge recyclingfähiger Komponenten / Gesamtmenge Komponenten	[%]
	Anzahl Fehler nach Freigabe	-	[n]
	Durchdringung FMEA	Anzahl Produkte, in denen FMEA verwendet wird / Gesamtanzahl Produkte	[%]
	Anzahl Fehler nach Freigabe der Produkte, in denen FMEA verwendet wird	-	[n]
	Anzahl Fehler durch Uneindeutigkeit der Darstellung	-	[n]
Arbeitsvorbereitung	Verfügbarkeit Betriebsmittel	(Gesamtzeit-Gesamtausfallzeit) / Gesamtzeit	[%]
	Stillstandszeiten	Summe Stillstandszeiten pro Betriebsmittel	[ZE]
	Optimale Losgröße	f(Kosten), Losgröße bei der die Summe der Rüstkosten und der Lagerkosten am geringsten ist	[ME]
	ABC-Analyse Artikel	-	
	Anzahl Arbeitsunfälle Produktion	-	
	Verbrauch Betriebsstoffe/	-	[ME]

	Betriebsmittel		
	Durchlaufzeit Prozesse, Fertigungsauftrag	Summe aus Rüstzeiten, Bearbeitungszeiten und Liegezeiten	[ZE]
	Anteil Such-, Warte- und Rüstzeiten	-	[ZE]
	Reklamationen und Beanstandungen wegen Lieferverzug	-	[n], [€]
Beschaffung	mittlere Bestellgröße	Gesamtvolumen Teil i / Anzahl Bestellungen	[ME]
	Bestellpositionen/ Mitarbeiterstunde	-	[n]
	Wieder-beschaffungszeit	Zeit von Eingang der Bedarfsanforderung bis zur Bereitstellung	[ZE]
	Rahmenvertrags-quote	rahmenvertragliches Einkaufsvolumen / Gesamteinkaufsvolumen	[%]
	Optimale Bestellmenge	f(Kosten), Bestellmenge bei der die Summe der Beschaffungs- und Lagerkosten am geringsten ist	[ME]
Lagerverwaltung	Prüfumfang im Wareneingang	geprüfter Einkaufsvolumen / Gesamtvolumen	[%]
	Qualitätsprüfkosten/ Wareneingangs-position	-	[€]
	Kapazitäts-auslastungsgrad des Eingangslagers (Flächen)	-	[%]
	Lagerkapazität	-	[ME], Volumen
	Lagerabgangsrate / Zeiteinheit	-	[ME/ZE]
	Lagerkapitalbindung	Wert der Lagerbestände	[€]
	Lagerkosten	Summe aus Kosten der Lagerräume, Kosten gelagerte Ware, Kosten Lager- und Lademittel und Personalkosten	[€]
	Sicherheitsbestand	-	[ME]
	Durchschnittliche Lagerdauer	360 / (Umschlagshäufigkeit von Roh-, Hilfs-, Betriebsstoffen oder Halb-, Fertigfabrikaten)	[ZE]
	Durchschnittlicher Lagerbestand	(Anfangsbestand + Endbestand) / 2	[€]

	Meldebestand	Tagesverbrauch x Lieferzeit + Mindestbestand	[ME]
	verfügbarer Bestand	Lagerbestand + disponierter Bestand - reservierter Bestand - Rückstände	[ME]
	Lagerumschlags-häufigkeit	Lagerabgänge / durch-schnittlicher Lagerbestand	[n]
	Lagerverluste	Buchbestand - Inventurbestand	[€]
	Lagerzinskosten	(durchschnittl. Lagerbestand * marktübl. Zinssatz * durchschnittl. Lagerdauer) / (100% * 360)	[€]
Produktion	statistische Prozesskennzahlen	prozessspezifisch	
	Arbeitsproduktivität	Teile / Arbeitsstunde	[ME/ZE]
	Anteil Ausschussteile	Menge Ausschussteile / Gesamtproduktion	[%]
	Energieumsatz	Menge Produkte / kWh	[ME/kWh]
Versand	Reklamationen wegen Transportschäden	selbsterklärend	[n]
	Kosten der Transportschäden	-	[€]
	Versicherungskosten	-	[€]
	Transport-kostenanteil	Transportkosten / Gesamte Kosten	[%]
	Falschauslieferungs-quote	Anzahl Falschauslieferungen / Gesamtanzahl Auslieferung	[%]
	Termintreue	-	[n]
	Retourquote	Volumen Rücksendungen / Volumen Auslieferungen	[%]
	Grad der Fehllieferungen	(Rücksendungen / Gesamtheit der Warenlieferungen	[%]
Kundenbetreuung	Reklamationsquote (pro Produkt und gesamt)	Anzahl Reklamationen / Anzahl Aufträge	[%]
	Reklamationskosten-anteil	Reklamationskosten / Umsatz	[%]
	Beschwerdequote	Anzahl Beschwerden / Anzahl Aufträge	[%]
	Kulanzkostenquote	Kulanzkosten / Gesamtkosten	[%]
	Bearbeitungsdauer Reklamationen	-	[ZE]
Wartung und Instandhaltung	Anteil Lieferverzug durch Instandhaltungs-massnahmen	-	[%]

	Instandhaltungs-kosten pro Betriebsmittel	-	[%]
Buchhaltung und Controlling	Gewinn	Umsatz – Kosten (Gewinn vor Steuern)	[€]
	Kosten	Fixkosten [€] + variable Kosten [€/ME] x Menge [ME]	[€]
	Deckungsbeitrag I	Umsatz – variable Kosten	[€]
	Deckungsbeitrag II	Umsatz – variable Kosten - Erzeugnisfixkosten	[€]
	Direkter Cashflow	zahlungswirksame Erträge - zahlungswirksame Aufwendungen	[€]
	Indirekter Cashflow	Jahresüberschuss + Abschreibungen + Erhöhung von Rückstellungen - Verminderung von Rückstellungen	[€]
	Ordentlicher Brutto - Cashflow	ordentliches Betriebsergebnis + Abschreibungen +/- Änderung langfr. Rückstellungen + Finanzergebnis	[€]
	Finanz-wirtschaftlicher Cashflow	ordentlicher Brutto-Cash-flow - Bestandserhöhungen FE/ UE + Bestandsverminderungen FE/ UE	[€]
	Eigenkapital-rentabilität	Gewinn /Eigenkapital	[%]
	Gesamtkapital-rentabilität	(Gewinn + Fremdkapitalzinsen) / Gesamtkapital	[%]
	Betriebsrentabilität	Betriebsergebnis / Betriebsnotwendiges Kapital	[%]
	Umsatzrentabilität	(Gewinn + Fremdkapitalzinsen) / Umsatz	[%]
	Cashflow - Eigenkapitalrendite	Cash- flow / Eigenkapital	[%]
	Cashflow - Umsatzrendite	Cash-flow / Umsatzerlöse	[%]
	Umschlaghäufigkeit des Kapitals	Umsatzerlöse / durchschnittl. Gesamtkapital	[n]
	Kreditorenumschlag	(Materialaufwand + MwSt.) / (durchschnitl. Verbindlichkeiten LL)	[%]

	Debitorenumschlag	(Umsatzerlöse + MwSt) / durschntl. Debitorenbestand	[%]
	Kreditorenlaufzeit	(durchschnittl. Verbindlichkeiten LL. x 360 / (Materialaufwand + VSt.)	Tage
	Debitorenlaufzeit	(durchschnitl. Forderungen x 360 / (Umsatzerlöse + MwSt.)	Tage
	Abschreibungsquote	Abschreibungen auf Anlagevermögen / Anlagevermögen	[%]
	Fremdkapitalquote	kurz-, mittel- oder langfristiges Fremdkapital / Gesamtkapital	[%]
	Eigenkapitalquote	Eigenkapital / Gesamtkapital	[%]
	dynam. Verschuldungsgrad	Fremdkapital / Cash-flow	[%]
	Verschuldungsgrad	Fremdkapital / Eigenkapital	[%]
	Veränderung des Anlagevermögens	Anlagevermögen(t) / Anlagevermögen(t-1)	[%]
	Veränderung des Umlaufvermögens	Umlaufvermögen(t) / Umlaufvermögen(t-1)	[%]
	Herstellungskostenanteil	Herstellungskosten / Betriebsleistung	[%]
	Vertriebskostenanteil	Vertriebskosten / Betriebsleistung	[%]
	Verwaltungskostenanteil	Verwaltungskosten / Betriebsleistung	[%]
	Anteil des sonstigen Aufwands	Sonstiger betrieblicher Aufwand / Betriebsleistung	[%]
	Personalintensität	Personalaufwendungen / Betriebsleistung	[%]
	Materialintensität	Materialaufwand / Betriebsleistung	[%]
	Anlagenintensität	Anlagevermögen / Gesamtvermögen	[%]
	Arbeitsintensität	Umlaufvermögen / Gesamtvermögen	[%]
	Vorratsintensität	RHB / Gesamtvermögen	[%]
	Liquidität 1. Grades	flüssige Mittel / kurzfristige Verbindlichkeiten	[%]
	Liquidität 2. Grades	(flüssige Mittel + kurzfristige Forderungen) / kurzfristige Verbindlichkeiten	[%]
	Liquidität 3. Grades	(flüssige Mittel + kurzfristige Forderungen + Vorräte) / kurzfristige Verbindlichkeiten	[%]
	Working Capital	Umlaufvermögen - kurzfristige Verbindlichkeiten	[€]

	Working Capital Ratio	kurzfristiges Umlaufvermögen / kurzfristige Verbindlichkeiten	[%]
	Anlagendeckung I	Eigenkapital / Anlagevermögen	[%]
	Anlagendeckung II	(Eigenkapital + langfristiges Fremdkapital) / Anlagevermögen	[%]
	Anlagendeckung III	(Eigenkapital + langfristiges Fremdkapital) / (Anlagevermögen + Vorräte)	[%]
Administration IT	IT-Kosten pro Umsatz	-	[%]
	Anzahl Anwender pro IT-Mitarbeiter	-	[n]
	IT-Kosten pro Mitarbeiter	-	[€]
	Softwarelizenskosten pro Anwender	-	[€]
	Supportkosten pro Anwender	-	[€]
	IT-Investition pro Umsatz	-	[%]
	Wartungskosten pro Anwender	-	[€]
	Hard- und Softwarekosten pro Anwender	-	[€]
Zentrale QM-Aufgaben	Auditergebnisse	abhängig von Auditkriterien	
	Anteil Ausschußteile	Volumen Ausschußteile / Gesamtvolumen	[%]
	Anteil Fehlerarten	Fehlerkosten der Fehlerart / Gesamtfehlerkosten	[%]
	Fehlerkosten pro Fehlerart	-	[€]
	Interne, externe Fehlerkosten	-	[€]
	Kundenzufriedenheit	Befragungsergebnis	
	Mitarbeiterzufrieden-heit	Befragungsergebnis	
	Gewährleistungs-quote	Gewährleistungskosten / Umsatz	[%]
	Reklamationskosten-verlauf	Reklamationskosten (t)	[€]
	Verbesserungs-vorschlagsquote	Zahl der Verbesserungsvorschläge / Gesamtanzahl Mitarbeiter	[n/MA]
	Annahmequote	Zahl angenommener Verbesserungsvorschläge /	[%]

		Zahl Verbesserungsvorschläge	
	Realisierungsquote	Zahl realisierter Verbesserungsvorschläge / Zahl Verbesserungsvorschläge	[%]
	Einsparungsquote	Kosteneinsparung durch Verbesserungsvorschläge / Gesamtkosten	[%]
Personalverwaltung	Anteil Randgruppen (z.B. Behinderte, Ausländer)	-	[%]
	Anteil weibliche Beschäftigte	Anzahl weiblicher MA / Anzahl MA	[%]
	Facharbeiteranteil	Anzahl Facharbeiter / Anzahl MA	[%]
	Anteil der Mitarbeiter in Teamarbeit	Anzahl Teamarbeiter / Anzahl MA	[%]
	Mitarbeiter-flexibilitätsgrad	Anzahl der MA die n MA ersetzen können / (Gesamtanzahl der MA - Anzahl der n MA)	[%]
	Ø-Alter der Mitarbeiter	Summe Alter der MA / Anzahl MA	[a]
	Ø-Beschäftigungsdauer	Summe Beschäftigungsdauer der MA / Anzahl MA	[a]
	Beschäftigungsgrad	Ist- Beschäftigung / Plan-Beschäftigung	[%]
	Abwesenheits-struktur	Anzahl Abwesende / Summer aller Beschäftigten	[%]
	Beschäftigungs-struktur	Anzahl der Beschäftigten (in Abteilung X) / Gesamtheit aller Beschäftigten	[%]
	Überstundenquote	Anzahl Überstunden / Anzahl Arbeitsstunden	[%]
	Krankenquote	Anzahl der Kranken MA / Gesamtheit aller MA	[%]
	Krankheitsleistungen	Aufwendungen für Kranke / Anzahl der Mitarbeiter	[€/MA]
	prozent. Personalabgang	Personalabgang / durchschnittliche Anzahl der Beschäftigten	[%]
	prozent. Personalzugang	prozent. Personalzugang = Personalzugang / durchschnittliche Anzahl der Beschäftigten	[%]
	durchschnittl. Arbeitszeit	Arbeitstunden / Anzahl der Mitarbeiter	[h/MA]

	Unfallkoeffizient	Anzahl Unfälle / Anzahl Mitarbeiter	[n/MA]
	Fehlzeitenquote	Fehlzeiten / Sollarbeitszeit	[%]
	Entlassungs-koeffizient	Anzahl Entlassungen / Anzahl Mitarbeiter	[n/MA]
	durchschnittl. Personalaufwand	gesamter Personalaufwand / Anzahl der Mitarbeiter	[€/MA]
	durchschnittl. Stundenlohn	Lohnsumme / Arbeitsstunden	[€/h]
	Mittleres Lohnniveau	Lohnsumme / Anzahl MA	[€/MA]
	Tariflohnniveau	-	[€/MA]
	Lohnquote	Lohnkosten / Umsatz	[%]
	Anteil Führungskräfte	Anzahl der zu führenden Personen / Anzahl Führungskräfte	[%]
	Anzahl der Mitarbeitergespräche	-	[n]
	Ø-Bildungsstand	-	
Unternehmens-führung	Aggregierte Kennzahlen der Prozesse	-	
	Anzahl der Innovations-aktivitäten	-	[n]
	Anteil der Investitionen für Informations- und Kommunikations-technologien	Summe der IuK-Investitionen / Summe der Gesamtinvestitionen	[%]
	Schulungen je MA	-	[n]
	Schulungskosten	-	[€]
	Schulungsbudget-quote	Schulungsbudget / Gesamtbudget	[%]
	Wirksamkeit der Schulung	Befragungsergebnis	
	Soll-Ist-Analysen über benötigte und gezeigte Fähigkeiten der Mitarbeiter	Befragungsergebnis	
	Identifikationsgrad der Mitarbeiter mit dem Unternehmen	Befragungsergebnis	
	Gewinnspanne	Umsatz – Kosten	[€]
	Kostenspanne	Anteil der Gesamtkosten am Umsatz	[€]
	Investitionen	Summe investierten Kapitals	[€]
	Investitionsquote	Summe investierten Kapitals / Gesamtbudget	[%]
	Anteil der Fremd-produktion	Volumen Fremdproduktion / Umsatz	[%]

Lastenheft kleineres Unternehmen

Inhalt:

1. Unternehmensprofil
2. Qualitätsinformationsmodell und Dialoge der Benutzerschnittstelle
2.1 Qualitätsinformationsmodell mit Mengengerüst
2.2 Dialoge der Benutzerschnittstelle
3. Anforderungen an Softwareschnittstellen
4. Systemergonomie
5. Sicherheitsanforderungen
6. Hard- und Softwarevoraussetzungen
7. Service
8. Kosten
9. Anbieterangaben

1. Unternehmensprofil

Firma:	kleineres Unternehmen
Anschrift:	-
Telefon, FAX:	-
E-Mail:	info@kleineresUnternehmen.de
Branche:	Maschinenbau
Produktlinien:	Rohrleitungen, Schlauchleitungen, Sammler und Verteiler, Verbindungselemente
Vertriebsstruktur:	Direktvertrieb
Anzahl der Mitarbeiter:	ca. 86
Anzahl Systemanwender:	ca. 35
Kundenzielgruppe:	Gewerbliche Abnehmer
Regionale Marktpräsenz:	international
vorhandene Hardware:	Novell - Netzwerk, PC-Arbeitsplätze mit MS-DOS, Windows 95/98, Windows NT 4, Windows 2000
vorhandene Software:	Eigenentwicklung auf der Basis von dBase IV / V für MS-DOS

Fertigungstyp	Einzelfertiger Variantenfertiger Kleinserienfertiger
Auftragsbezug	anonyme Lagerfertigung Kundenauftragsfertigung Mischfertigung
Organisationstyp der Fertigung	Werkstattfertigung Prozessfertigung

Steuerungskonzepte der Fertigung	Fertigungsinseln KANBAN
Fertigungstiefe	mittel
Disposition / Beschaffung	auftragsbezogen
Handelsfunktion	gering
räumlicher Dezentralisierungsgrad	gering
DV-Kenntnisse DOS Windows	mittel

2. Informationsmodell und Dialoge der Benutzerschnittstelle

2.1 Informationsmodell mit Mengengerüst

Objekt	Merkmale des Objektes	Mengen-gerüst (Anzahl od. Anzahl/ Jahr)	Nummern-system	Objekt vor-handen
Anfrage	Anfragenummer, Kundennummer, Kundenwunsch 1-X			☐
Anfrage Bestellung	Anfragebestellnummer, Datum, Lieferantennummer, Artikelnummer Lieferant 1-X, Menge 1-X, Einzelpreis 1-X, Gesamtpreis netto, Mehrwertsteuer, Zahlungsbedingungen	100/ Monat	Alpha-numerisch	☐
Angebot	Angebotsnummer, Datum, Kundennummer, Artikelnummer, Anzahl, Preis/Stück, Gesamtpreis, Liefertermin, Verkaufs- und Lieferbedingungen, Zahlungsbedingungen, Ersteller, Bürgschaften, kundenspez. Chargennummer, Rabatt			☐
Arbeitsgang	Arbeitsgangnummer, Bezeichnung, Arbeitsgang-art, Ressourcennr., Rüstzeit, Fertigungszeit, Kostenstelle			☐

Arbeitsplan	Arbeitsplannummer, Fertigungstermin, Artikelnummer, Stückzahl gesamt, Stückzahl pro Los, Zeichnungsnummer, Ausgangsmaterialnummer, Arbeitsgangnummer 1-X, Benennung Arbeitsgang 1-X, Kostenstelle 1-X, Fertigungsmittelnummer 1-X, technologische Parameter 1-X			☐
Archiv	Identnummer, Informationsart, Format, Kategorie, Inhalt, Ersteller			☐
Artikel	Artikelnummer, Bezeichnung, Artikelart, Materialnummer, Chargennummer, Basismengeneinheit, Entnahmemengeneinheit, Stücklistenmengeneinheit, Lagerungsvorschriften, Bestand nach Lagerorten	8000	Alpha-numerisch	☐
Audit	Auditnummer, Auditart, Verantwortlicher, Bereich, Auditfragen 1-X, Ergebnis 1-X, Gesamtergebnis			☐
Auftrag	Auftragsnummer, Datum, Kundennummer, Artikelnummer, Anzahl, Liefertermin, Status, Verkaufs- und Lieferbedingungen	700	Alpha-numerisch	☐
Benutzer	Benutzernummer, Vorname, Nachname, Passwort, freigeschaltete Module 1-X, freigeschaltete Objekte 1-X (Leserecht), freigeschaltete Objekte 1-X (Schreibrecht), Rollennummer			☐
Bestellung	Bestellnummer, Bestelldatum, Lieferantennummer, Artikelnummer, Lieferant 1-X, Artikelnummer 1-X, Menge 1-X, Preis 1-X, Gesamtpreis, Liefertermin, Lieferbedingungen, Lieferadresse, Lieferfortschritt/Status	60/Monat	Alpha-numerisch	☐

Rahmenbestellung	Bestellnummer, Bestelldatum, Lieferantennummer, Artikelnummer, Lieferant 1-X, Artikelnummer 1-X, Bestellte Istmenge 1-X, Gelieferte Istmenge 1-X, Restmenge 1-X, Reichweite 1-X, Abrufhistorie			☐
Betriebsstoffe	Betriebsstoffnummer, Bezeichnung, Entsorgungsanforderungen, Entsorgungsnachweis			☐
Buchungen	Buchungsnummer, Buchungsart, Einnahmen, Ausgaben, Bestand, Datum			☐
Debitoren	Debitorennummer, Firmenname, Kontonummer, BLZ	250	Numerisch	☐
Dokument	Auftrags-/Dokumentnummer, Dokumentart, Format, Ersteller, Erstelldatum, Freigabe durch, Freigabedatum, geändert durch, Änderungsdatum, Dokumentinhalt, Schlagwort 1-X, Auftragsnummer			☐
Entwicklungsphasen	Prozessphasennummer, Prozessphase, Bedingung für Phasenende, Bewertungskriterien 1-X			☐
Entwicklungsprozess	Projektnummer, Art der Entwicklung, Prozessphasennummer 1-X, Risikonummer 1-X, Maßnahmenummer 1-X, Risikostatus			☐
Fehler	Fehlernummer, Fehlerbeschreibung, Fehlerart, Fehlerkategorie, Fehlerort, Fehlerursache, Fehlerkosten, Fehlerfolge, Fehlerfolgekosten, Bedeutung, Auftretenswahrscheinlichkeit, Maßnahmennummer			☐
Fertigungshilfsmittel (Werkzeuge, Vorrichtungen, Modelle)	Fertigungshilfsmittelnummer, Bezeichnung, Typ, Hersteller, letzter Wartungstermin, Wartungsintervall, Status			☐

Fertigungsmittel (Maschine, Anlage)	Fertigungsmittelnummer, Bezeichnung, Typ, Hersteller, Baujahr, letzter Wartungstermin, Wartungsintervall, Status, freie Kapazität, belegte Kapazität, Maschinenfähigkeit, verfahrensbezogene Fertigungskosten			☐
Fertigungsplan	laufende Nummer, Zeitraum, Auftragsnummer, Artikelnummer 1-X, Liefertermin, Fertigungsmittelnummer, freie Kapazität/Zeitraum, Personalnummer			☐
Inventar, Ressourcen	Ressourcennummer, Bezeichnung, Anzahl, Ort, Wert, Abschreibung, Auslastung, Restwert, Status			☐
Kostenarten	Kostenartennummer, Bezeichnung	250	Numerisch	☐
Kostenstellen	Kostenstellennummer, Bezeichnung, Vorkosten- oder Endkostenstelle, Kostenstellenkosten, Kostenstellenertrag, Rentabilität	100	Numerisch	☐
Kostenträger	Kostenträgernummer, Bezeichnung, Produktart, beteiligte Kostenstellen	150	Numerisch	☐
Kreditoren	Kreditorennummer, Firmen-name, Kontonummer, BLZ	400	Numerisch	☐
Kunden	Kundennummer, Firmenname, Firmenadresse, Telefon, Faxnummer, Ansprechpartner, Telefon AP, Liquidität, Status			☐
Kundenkontakt	Kundenkontaktnummer, Kundennummer, Termin, Kundennotizen, Einstufung, betreffender Bereich			☐
Kundenzufrieden-heit	Kundennummer, Datum/Zeitraum, Bereich, Kriterien 1-X, Kundenzufriedenheitsindex/ Bereich, Kundenzufriedenheitsindex			☐

Lager- und Lademittel	Fertigungsmittelnummer, Bezeichnung, Gewicht, Status, Geometriedaten			☐
Lagerplatz	Lagerplatznummer, Lagerplatzanforderungen, Artikelnummer, Chargen-nummer 1-X, Lagerbestand 1-X, Gesamtbestand, Menge Vorgemerkt	6000	Alpha-numerisch	☐
Lieferanten	Lieferantennummer, Firmenname, Firmen-adresse, Telefon, Faxnummer, Ansprech-partner, Telefon AP, lieferbare Artikel 1-X, Zertifizierung	600	Numerisch	☐
Lieferanten-bewertung	Lieferantennummer, Bewertungsdatum, Bewertungskriterium 1-X, Kennzahl 1-X, Auditnummer, Einstufung			☐
Löhne und Gehälter	Identnummer, Lohn- und Gehaltsgruppe, Alterszuschlag, Kinderzuschlag, Altersteilzeitzuschläge, Arbeitskammer, Besteuerungsmerkmale, Bruttoarbeitslohn			☐
Mahnung Kunde	Mahnungsnummer, Kundennummer, Auftrags-nummer, Lieferdatum, Betrag, Fälligkeitsdatum, Mahngebühr, Mahntext, Status	250/Jahr	Alpha-numerisch	☐
Mahnung Lieferant	Identnummer, Lieferantennummer, Bestellnummer, Lieferdatum, Mahngebühr, Status			☐
Maßnahmen	Maßnahmenummer, Maßnahmenart, Status, verantwortlich, Verteiler			☐
mitlaufende Kalkulation	Auftragsnummer, Ressource 1-X, Soll-Kosten 1-X, Ist-Kosten 1-X, Zeitpunkt, Material 1-X, Material-Sollkosten 1-X, Material-Istkosten 1-X, Investitionen, Investitionskosten, Sollpreis, Preisabweichungen			☐

Montageplan (integrierte Prüfschritte)	Montageplannummer, Montagetermin, Artikel-nummer, Stückzahl gesamt, Stückzahl pro Los, Zeichnungsnummer, Artikelnummer 1-X, Menge 1-X, Arbeitsgangnummer 1-X, Benennung Arbeitsgang 1-X, Kostenstelle 1-X, Fertigungshilfsmittelnummer 1-X			☐
Nachrichten	Identnummer, Absender, Empfänger 1-X, Text, Dokumentennummer			☐
Organisations-einheit	Strukturnummer, Bezeichnung, Nummer der Stellenbeschreibung			☐
Personal	Personalnummer, Vorname, Nachname, Einstelldatum, Entlassungsdatum, Abteilung, Qualifikation, Straße, Postleitzahl, Wohnort, Telefonnummer privat, Telefonnummer dienstlich			☐
Personalprofil	Personalnummer, Beurteilung, Mitarbeiter-zufriedenheit, Fähigkeiten			☐
Pflichtenheft	Pflichtenheftnummer, Produktbezeichnung, Ersteller, Erstelldatum, Freigabe durch, Freigabedatum, Änderungen durch, Änderungsdatum, Ursache der Änderung, Version, Produktannahmekriterien 1-X			☐
Produktplanung (Neuentwicklung, Variante)	Projektnummer, Produktbeschreibung, Stand der Technik, Kundenzielgruppe, Informationen über die Kundenzielgruppe, Qualifikation der Kunden, Mitbewerber 1-X, Merkmal des Mitbewerberproduktes 1-X, Kundenanforderung/Kategorie 1-X, möglicher Bedarf, möglicher Preis, Machbarkeit			☐

Produktprogramm	Produktnummer, Bezeichnung, Produkt-beschreibung, gesetzliche und behördliche Anforderungen 1-X, Kundenanforderung/Kategorie 1-X, Wichtung der Kundenanforderungen 1-X, Schlüsselmerkmal 1-X, Schutzrecht 1-X, Preis, Verwendungshinweise, Mitbewerber 1-X, Merkmal des Mitbewerberproduktes 1-X			☐
Prototyp/ Erstmuster	Identnummer, Auftragsnummer, Prüfplannummer, Maßnahmennummer			☐
Prozess	Prozessnummer, Prozessbeschreibung, Prozessziel 1-X, Prozesskennzahl 1-X, Prozessfähigkeit, Durchlaufzeit, Prozesskosten			☐
Prüf- und Arbeitsanweisung	Identnummer, Beschreibung, Artikelnummer, Schritte 1-X, Bild 1-X			☐
Prüfmittel	Prüfmittelnummer, Bezeichnung, Typ, Hersteller, Baujahr, letzter Wartungstermin, Wartungsintervall, Status, freie Kapazität, belegte Kapazität, Prüfmittelfähigkeit			☐
Prüfplan	Prüfplannummer, Arbeitsplannummer, Arbeitsgangnummer 1-X, Prüfmerkmal Soll 1-X, Prüfmerkmal Ist 1-X, Prüfmethode 1-X, Prüfniveau 1-X, Prüfumfang 1-X, Prüfmittel 1-X, Prüfort 1-X, Prüfzeitpunkt 1-X			☐
Prüfprotokoll	Identnummer, Prüfmittelnummer, Prüfmerkmal 1-X, Istwert 1-X, Filter, Umgebungsbedingungen, spez. Kennwerte			☐

QM-Methode	Identnummer, Bezeichnung, Beschreibung, Ziel, Voraussetzungen, Bearbeiter, Anwendungsbereich, Dokumentennummer			☐
Rahmenauftrag	Auftragsnummer, Kundennummer, Datum Artikelnummer, bestellte Ist-Menge, gelieferte Ist-Menge, Restmenge, Reichweite, Abrufhistorie, Mindestmenge, Höchstmenge			☐
Rechnung	Rechnungsnummer, Kundennummer, Auftragsnummer, Artikelnummer 1-X, Menge 1-X, Einzelpreis 1-X, Gesamtpreis netto, Mehrwertsteuer, Zahlungsbedingungen, Summe bezahlt	4000/ Jahr	Alpha-numerisch	☐
Regeln und Vorschriften	Identnummer, Bezeichnung, Geltungsbereich, Inhalt, Verantwortlichkeit, Strafen			☐
Reklamation Lieferant	Identnummer, Bestellnummer, Lieferantennummer, Artikelnummer, Lieferant 1-X, Artikelnummer 1-X, reklamierte Menge 1-X, Grund der Reklamation			☐
Reklamationen, Beanstandungen	Reklamationsnummer, Kundennummer, Auftragsnummer, Lieferdatum, Fehlernummer, Menge, Verursacher, Kostenstelle, Kosten, Maßnahmennummer, Bearbeiter, Status			☐
Ressourcen- und Terminfeinplan Angebot	Identnummer, Projektnummer, Ressource 1-X, Zeitraum 1-X, Kosten der Ressource 1-X, Material 1-X, Materialkosten 1-X, Investitionen, Investitionskosten 1-X, Gesamtkosten, Kosten-/Gewinnspanne			☐

Ressourcen- und Termingrobplan	Identnummer, Projektnummer, Ressource 1-X, zeitlicher Aufwand 1-X, Kosten der Ressource 1-X, Material 1-X, Materialkosten 1-X, Investitionen, Investitionskosten 1-X, Gesamtkosten, Kosten-/Gewinnspanne			☐
Rolle	Rollennummer, freigeschaltete Module 1-X, freigeschaltete Objekte 1-X (Leserecht), freigeschaltete Objekte 1-X (Schreibrecht)			☐
Sachkonten	Kontonummer, Bezeichnung, Kontenart, Buchungsnummer 1-X, Bestand, Saldo	250	Numerisch	☐
Software	Softwarenummer, Anzahl Lizensen, Versionsnummer, Nutzer 1-X, Administrator, Aktualisierungsdatum			☐
Stellen-beschreibung	Identnummer, Bezeichnung, Zielsetzung, Aufgaben, Kompetenzen, Voraussetzungen, Lohn- und Gehaltsgruppe			☐
Stückliste	Stücklistennummer, Projektnummer/Produktnummer, Stücklistenart, Ersteller	7500	Alpha-numerisch	☐
Stücklisten-positionen	Positionsnummer, Artikelnummer, Bezeichnung, Beschreibung/Bemerkung, Menge, Einheit, Artikelart			☐
Unternehmen	Identnummer, Bezeichnung, Branche, Telefon, Telefax, Teletext, Straße, Postleit-zahl, Ort, zentrale EMail, Homepage, Bemerkungen			☐
Versandauftrag	Lieferscheinnummer, Kundennummer, Auftragsnummer, Versand durch, Artikelnummer 1-X, Menge 1-X			☐
Wareneingang	Wareneingangsnummer, Bestellnummer, Lieferantennummer, Prüfplannummer, Status, Liefertermintreue, Qualität, Menge			☐

Wartungsplan	Artikelnummer, Kundennummer, Wartungsintervall, erster Wartungstermin, durchzuführende Maßnahmen			☐

2.2 Dialoge der Benutzerschnittstelle

2.2.1 Geschäftsführung

Anzuzeigende und einzugebende Objekte	Einzugebende Objekte
Artikel Auftrag Debitoren Dokument Fehler Fertigungshilfsmittel (Werkzeuge, Vorrichtungen, Modelle) Fertigungsmittel (Maschine, Anlage) Kostenarten Kostenstellen Kreditoren Kunden Kundenkontakt Kundenzufriedenheit Lieferantenbewertung Löhne und Gehälter Maßnahmen mitlaufende Kalkulation Nachrichten Personal Personalprofil Pflichtenheft Produktplanung (Neuentwicklung, Variante) Produktprogramm Prozess Prüfmittel Rahmenauftrag Regeln und Vorschriften Reklamationen, Beanstandungen Ressourcen- und Terminfeinplan Angebot Ressourcen- und Termingrobplan Produktplanung Sachkonten Stellenbeschreibung Stückliste	Artikel Auftrag Dokument Fehler Kunden Kundenkontakt Maßnahmen mitlaufende Kalkulation Nachrichten Personalprofil Produktplanung (Neuentwicklung, Variante) Produktprogramm Prozess Regeln und Vorschriften Ressourcen- und Terminfeinplan Angebot Stückliste Stücklistenpositionen

Stücklistenpositionen	

Bitte markieren Sie in der vorhergehenden Tabelle die Dialoge der Benutzerschnittstelle, welche nicht realisierbar sind.

Funktionen/Kennzahlen:

Benutzerdefinierte Erstellung von Übersichten/Auswertungen nach verschiedenen Kriterien:
-täglich: produzierte Menge Vortag; Rückstand; Auftragslage; Umsatz,
-wöchentlich: Qualität; Reklamationen; Änderungsanträge; Produktion,
-monatlich: GuV
-jährlich: Gesamtauswertung

	Ja	Nein	geplant bis
……..…….....	☐	☐	.....
Nachvollziehbare Dokumentation von Entscheidungen	☐	☐	.....
Zusammenfassung von Berichten bestimmter Anwendergruppen ……....	☐	☐	.....
Aufstellung von Trends ……....	☐	☐	.....

2.2.2 Vertrieb

Anzuzeigende und einzugebende Objekte	Einzugebende Objekte
Anfrage	Anfrage
Angebot	Angebot
Auftrag	Auftrag
Dokument	Dokument
Fehler	Fehler
Kunden	Kunden
Kundenkontakt	Kundenkontakt
Mahnung Kunde	Mahnung Kunde
Pflichtenheft	Produktplanung (Neuentwicklung, Variante)
Produktplanung (Neuentwicklung, Variante)	Produktprogramm
Produktprogramm	Rahmenauftrag
Rahmenauftrag	Rechnung
Rechnung	Reklamationen, Beanstandungen
Reklamationen, Beanstandungen	
Ressourcen- und Terminfeinplan Angebot	
Stückliste	
Versandauftrag	

Bitte markieren Sie in der vorhergehenden Tabelle die Dialoge der Benutzerschnittstelle, welche nicht realisierbar sind.

Kennzahlen:

	Ja	Nein	geplant bis
Umsatz			
Umsatz pro Kundengruppe	☐	☐	.....
Umsatzanteile der Produkte	☐	☐	.....
Kundennähe	☐	☐	.....
Wiederkaufrate	☐	☐	.....

Stammkundenanteil	☐	☐
Umsatzanteil der Stammkunden	☐	☐
Neukundenanteil	☐	☐
Umsatzanteil der Neukunden	☐	☐
Abschlussquote	☐	☐
Kundenabwanderungsquote	☐	☐
Forderungsausfallquote	☐	☐
Preisverlauf für ein Produkt	☐	☐
Auftragseingänge	☐	☐
Absoluter Marktanteil	☐	☐
Relativer Marktanteil	☐	☐
Marktwachstum	☐	☐

Funktionen:

Rahmenaufträge

	Ja	Nein	geplant bis
Rahmenaufträge mit Abrufplanung	☐	☐	
wirtschaftl./automat. Aufteilung von Rahmenaufträgen	☐	☐	
Verwaltung der Abrufe	☐	☐	
automatische Meldung bei Auslauf eines Rahmenauftrages	☐	☐	

Vertriebsplanung

	Ja	Nein	geplant bis
Absatzplanung/Absatzprognosen anhand Absatzstatistiken	☐	☐	
Assistenten zur Definition von Prognoseverfahren	☐	☐	
Soll-/Ist-Vergleich mit tatsächlichen Auftragseingängen	☐	☐	

Preise

	Ja	Nein	geplant bis
Unterstützung bei Preisfindung	☐	☐	
Einstellung länderspezifischer Preisbedingungen (z.B. MwSt)	☐	☐	
Einstellung verschiedener Rabatte (z.B. Mengen-, Wertrabatt)	☐	☐	
Mindermengenzuschläge	☐	☐	

Kunden

	Ja	Nein	geplant bis
Kundenklassifizierung	☐	☐	
Erfassung potentieller Kunden	☐	☐	
Erstellung von Serienbriefen	☐	☐	
Besuchsplanung	☐	☐	
Liefertermin auf Angebotsebene und/oder Angebotspositionsebene	☐	☐	

kundenspezifische Preislisten	☐	☐	

Kalkulation	Ja	Nein	geplant bis
Vorkalkulation (Verfahren z.B. Ähnlichkeits-kalkulation, Kenngrößenkalkulation)	☐	☐	
Kalkulation ohne Anlage von Artikelstammdaten	☐	☐	
Kalkulation ohne Anlage von Stücklisten	☐	☐	
Kalkulation ohne Anlage von Arbeitsplänen	☐	☐	

Angebot

	Ja	Nein	geplant bis
Lieferbereitschaftsauskunft beim Anlegen von Angeboten	☐	☐	
Lieferzeitermittlung	☐	☐	
Angebotsüberwachung	☐	☐	

Auftrag

	Ja	Nein	geplant bis
Auftragsschnellerfassung mit automatischer Wiedervorlage zur Komplettierung	☐	☐	
Übernahme der Angebotsdaten in den Auftrag	☐	☐	
bei Auftragsgenerierung automatischer Statuswechsel bei Angebot	☐	☐	
automatische Kreditlimitprüfung	☐	☐	
automatische Sperrung eines Kunden für Neuaufträge	☐	☐	
Prioritätenliste für Aufträge	☐	☐	
Verknüpfung von Kundenaufträgen mit Fertigungsaufträgen für Auftragsstatus	☐	☐	
automatische Reservierung der Lagerartikel	☐	☐	
Rückstandsverwaltung	☐	☐	

Fakturierung	Ja	Nein	geplant bis
Berücksichtigung von Gut- und Lastschriften bei Rechnungserstellung	☐	☐	
Sammelrechnung	☐	☐	

2.2.3 Produktplanung

Anzuzeigende und einzugebende Objekte	Einzugebende Objekte
Artikel Dokument Entwicklungsphasen Entwicklungsprozess Fehler Fertigungsmittel (Maschine, Anlage) Kunden Kundenkontakt Maßnahmen Pflichtenheft Produktplanung (Neuentwicklung, Variante) Produktprogramm Prototyp/Erstmuster Prüfmittel Prüfplan Ressourcen- und Terminfeinplan Angebot Ressourcen- und Termingrobplan Produktplanung Risiken Stückliste Stücklistenpositionen	Artikel Dokument Entwicklungsphasen Entwicklungsprozess Maßnahmen Pflichtenheft Produktplanung (Neuentwicklung, Variante) Produktprogramm Prototyp/Erstmuster Prüfplan Ressourcen- und Terminfeinplan Angebot Ressourcen- und Termingrobplan Produktplanung Stückliste Stücklistenpositionen

Bitte markieren Sie in der vorhergehenden Tabelle die Dialoge der Benutzerschnittstelle, welche nicht realisierbar sind.

Kennzahlen:

	Ja	Nein	geplant bis
Anzahl Fehler nach Freigabe	☐	☐	
Entwicklungskostenquote (gesamt/produktgruppenbezogen)	☐	☐	
Entwicklungszeit	☐	☐	

Funktionen:

Stücklisten	Ja	Nein	geplant bis
nachträgliches Einfügen von Positionen an beliebiger Stelle	☐	☐	
Regeln zur Definition von Varianten	☐	☐	
Variantenverwaltung	☐	☐	
vollständige Stücklistenauflösung	☐	☐	
Verwaltung identifizierbarer Projektmerkmale	☐	☐	
Suche vergleichbarer Projekte mit identifizierbaren Projektmerkmalen (Verwendung von Matchcodes)	☐	☐	
Kopieren von Teilestammdaten	☐	☐	
Normenkataloge	☐	☐	
Abbildung unscharfer Informationen	☐	☐	

Methoden	Ja	Nein	geplant bis
Unterstützung der FMEA (Einführung und Anwendung)	☐	☐	
Verknüpfung mit Produktdaten	☐	☐	
Eignung für Teamarbeit	☐	☐	

2.2.4 Arbeitsvorbereitung

Anzuzeigende und einzugebende Objekte	Einzugebende Objekte
Anfrage Bestellung	Anfrage Bestellung
Arbeitsgang	Arbeitsgang
Arbeitsplan	Arbeitsplan
Artikel	Artikel
Auftrag	Bestellung
Bestellung	Dokument
Betriebsstoffe	Fertigungsplan
Dokument	Nachrichten
Fertigungshilfsmittel (Werkzeuge, Vorrichtungen, Modelle)	Prüf- und Arbeitsanweisung
Fertigungsmittel (Maschine, Anlage)	Prüfplan
Fertigungsplan	Stückliste
Lieferanten	Stücklistenpositionen
Nachrichten	Versandauftrag
Personal	
Pflichtenheft	
Produktprogramm	
Prüf- und Arbeitsanweisung	
Prüfmittel	
Prüfplan	
Rahmenauftrag	
Stückliste	
Stücklistenpositionen	
Versandauftrag	

Bitte markieren Sie in der vorhergehenden Tabelle die Dialoge der Benutzerschnittstelle, welche nicht realisierbar sind.

Kennzahlen:

	Ja	Nein	geplant bis
Durchlaufzeit Prozesse, Fertigungsauftrag	☐	☐	
Anteil Such-, Warte- und Rüstzeiten	☐	☐	
Vergleich technolog. Verfahren	☐	☐	
Verfügbarkeit Betriebsmittel	☐	☐	
ABC-Analyse Artikel	☐	☐	
Kapazitätsauswertungen nach beliebigen Kriterien (z.B. Obergruppen, Kostenstellen, Einzelmaschinen oder Handarbeitsplätzen)	☐	☐	
Rückstandslisten und erwartete Rückstände	☐	☐	

Funktionen:

Produktionsprogrammplanung:	Ja	Nein	geplant bis
Kampagnenplanung	☐	☐	
Netzplantechnik mit Übergabe von Eckterminen an den Vertrieb	☐	☐	
manuelle Terminierung zulassen	☐	☐	
simulative Einplanung eines Auftrages nach ATP- oder CTP-Verfahren	☐	☐	
Reservierung von Ressourcen	☐	☐	
Anzeige von überlasteten Ressourcen	☐	☐	
Rückmeldewesen	☐	☐	
Verwalten von Einmalteilen	☐	☐	
Auflösung Mengenbedarf	☐	☐	
Planung von Variantenartikelgruppen	☐	☐	
Bedarfsermittlung Lagerartikel	☐	☐	
Lieferterminbestimmung	☐	☐	
Terminierung von Aufträgen	☐	☐	
Produktionsprozessplanung:			
Kapazitätsterminierung feste und variable Periode	☐	☐	
Planung gegen begrenzte und unbegrenzte Kapazitäten	☐	☐	
Berücksichtigung von Schichtzeiten	☐	☐	
Berücksichtigung von Instandhaltungszeiten	☐	☐	
Darstellung der Über- und Unterbelastung	☐	☐	
Simulation von Varianten (Zeitraumbezogen)	☐	☐	
Simulation von Einzelaufträgen	☐	☐	
Kapazitätsausgleich	☐	☐	
Automatische Verfügbarkeitsprüfung Betriebsmittel	☐	☐	
Fertigungsbelegerstellung	☐	☐	
Arbeitsgangkatalog mit Normzeiten	☐	☐	
Vergleich mit Zeiterfassung, An- und Abmeldung am Arbeitsplatz	☐	☐	
Generierung von Alternativarbeitsplänen	☐	☐	
Auslesen der Prüfmerkmale aus der Zeichnung (Anbindung CAD-System)	☐	☐	
Produktionssteuerung:			
Durchlaufterminierung	☐	☐	
Unterstützung bei Vergabe von externen Arbeitsgängen	☐	☐	
Berücksichtigung der transport- und verfahrensbedingten Liegezeiten	☐	☐	
Auftragsbezogenen Kapazitätsterminierung mit Kapazitäts- und Terminengpassberichten	☐	☐	
Wochenpläne des Arbeitsvorrates	☐	☐	
Termingerechte Material- und Werkzeugbereitstelllisten	☐	☐	

Rückmeldung Prozessinformationen der Produktionsanlagen	☐	☐
Anwendung von Verfahren der statistischen Prozessüberwachung	☐	☐
Rückmeldezwang für alle Arbeitsgänge	☐	☐
Prüfmittelverwaltung mit Warnsystem	☐	☐
Betriebsmittelfähigkeitsuntersuchung	☐	☐
Prozessfähigkeitsuntersuchung	☐	☐
Bedarfsverursachungsnachweis	☐	☐
Eilauftragsverwaltung	☐	☐
Auftragsüberwachung	☐	☐
Rückstandsübersichten		
Durchlaufzeitverkürzung durch Überlappung und Splittung	☐	☐
Freie Auswertungen nach versch. Kriterien	☐	☐

2.2.5 Einkauf

Anzuzeigende und einzugebende Objekte	Einzugebende Objekte
Objekt	Objekt
Anfrage Bestellung	Anfrage Bestellung
Artikel	Artikel
Auftrag	Bestellung
Bestellung	Dokument
Dokument	Lagerplatz
Lagerplatz	Lieferanten
Lieferanten	Lieferantenbewertung
Lieferantenbewertung	Mahnung Lieferant
Mahnung Lieferant	Prototyp/Erstmuster
Nachrichten	Rahmenbestellung
Prototyp/Erstmuster	Reklamation Lieferant
Prüfprotokoll	Wareneingang
Rahmenbestellung	
Reklamation Lieferant	
Stückliste	
Stücklistenpositionen	
Wareneingang	

Bitte markieren Sie in der vorhergehenden Tabelle die Dialoge der Benutzerschnittstelle, welche nicht realisierbar sind.

Kennzahlen:

	Ja	Nein	geplant bis
mittlere Bestellgröße	☐	☐	
Wiederbeschaffungszeit	☐	☐	
Optimale Bestellmenge	☐	☐	
Lieferantenauswertung	☐	☐	

Funktionen:

	Ja	Nein	geplant bis
Make-or-Buy-Entscheidung anhand von Informationen (Kapazitätsauslastung, Kosten, Qualitätsanforderungen…)	☐	☐	
Teilereservierungen	☐	☐	
Verwaltung von Rahmenbestellungen	☐	☐	
Bestellmengenermittlung	☐	☐	
Verwendung von Matchcodes in Suchfunktion	☐	☐	
Definition von weiteren Kriterien zur Lieferantenbewertung	☐	☐	
Übernahme der Daten von Anfrage Bestellung in Bestellung	☐	☐	
Bestellvorschläge	☐	☐	
Preisvergleiche	☐	☐	
Bestellüberwachung	☐	☐	
Rechnungsprüfung	☐	☐	
Variable/Benutzerdefinierte Erstellung von Übersichten/Auswertungen nach verschiedenen Kriterien (z.B. Preisentwicklung pro Artikel)	☐	☐	

2.2.6 Lagerwirtschaft

Anzuzeigende und einzugebende Objekte	Einzugebende Objekte
Objekt	Objekt
Artikel	Dokument
Bestellung	Inventar, Ressourcen
Dokument	Lager- und Lademittel
Fertigungshilfsmittel (Werkzeuge, Vorrichtungen, Modelle)	Lagerplatz
Fertigungsmittel (Maschine, Anlage)	Nachrichten
Inventar, Ressourcen	Prüfprotokoll
Lager- und Lademittel	Wareneingang
Lagerplatz	
Nachrichten	
Produktplanung (Neuentwicklung, Variante)	
Produktprogramm	
Prüfmittel	
Prüfplan	
Prüfprotokoll	
Wareneingang	

Bitte markieren Sie in der vorhergehenden Tabelle die Dialoge der Benutzerschnittstelle, welche nicht realisierbar sind.

Kennzahlen:

	Ja	Nein	geplant bis
Umschlagshäufigkeit Lager	☐	☐	
Lagerverluste	☐	☐	

Funktionen:

	Ja	Nein	geplant bis
Artikelhistorie	☐	☐	
Verwendungsnachweis serienbenummerter Materialien	☐	☐	
Rückverfolgung serienbenummerter Materialen ausgehend von einem Enderzeugnis	☐	☐	
Chargen- und Seriennummernverfolgung	☐	☐	
Lagerauffüllung mit Kanbansteuerung	☐	☐	
Vorschlag des Systems für Kanbananzahl und Kanbanlosgröße auf Basis von Verbrauchsstatistiken	☐	☐	
manuelle Festlegung von Kanbananzahl, Kanbanlosgröße und Mindestkanbanbestand	☐	☐	
Materialdisposition erfolgt über Formelrechnung (Einbeziehung von Resten)	☐	☐	
Stichtagsinventur und permanente Inventur	☐	☐	

Wareneingangslager:	Ja	Nein	geplant bis
Teilmengenverwaltung bei Rahmenaufträgen	☐	☐	
Verwendungsentscheid	☐	☐	
Leerguterfassung	☐	☐	

2.2.7 Produktion

Anzuzeigende und einzugebende Objekte	Einzugebende Objekte
Objekt	Objekt
Arbeitsplan (integrierte Prüfschritte)	Arbeitsplan (integrierte Prüfschritte)
Artikel	Auftrag
Auftrag	Betriebsstoffe
Betriebsstoffe	Dokument
Dokument	Fehler
Fehler	Fertigungsmittel (Maschine, Anlage)
Fertigungshilfsmittel (Werkzeuge, Vorrichtungen, Modelle)	Lager- und Lademittel
Fertigungsmittel (Maschine, Anlage)	Lagerplatz
Lager- und Lademittel	Lieferantenbewertung
Lagerplatz	Maßnahmen
Lieferantenbewertung	Montageplan (integrierte Prüfschritte)
Maßnahmen	Pflichtenheft
Montageplan (integrierte Prüfschritte)	Prüfplan
Pflichtenheft	Prüfprotokoll
Prototyp/Erstmuster	Versandauftrag
Prüf- und Arbeitsanweisung	
Prüfplan	
Prüfprotokoll	
Stückliste	
Versandauftrag	

Bitte markieren Sie in der vorhergehenden Tabelle die Dialoge der Benutzerschnittstelle, welche nicht realisierbar sind.

Kennzahlen:

	Ja	Nein	geplant bis
Arbeitsproduktivität	☐	☐	
Anteil Ausschussteile	☐	☐	
Termintreue	☐	☐	
Auswertung der Soll- und Istzeiten	☐	☐	

Funktionen:

	Ja	Nein	geplant bis
Drucken und Lesen von Barcodes	☐	☐	
Möglichkeit der Anbindung von Transpondern	☐	☐	
Erfassung Ist-Zeiten	☐	☐	
Erfassung Ist-Materialverbrauch	☐	☐	
Erfassung Ausschussmenge	☐	☐	
Einsatzmöglichkeiten von BDE-Terminals	☐	☐	
Rückmeldezwang für alle Arbeitsgänge	☐	☐	
Erstellung von Teile- und Rohmaterialverwendungsnachweisen	☐	☐	

Versand:	Ja	Nein	geplant bis
Kommissionieraufträge	☐	☐	
Optimierte Kommisionierreihenfolge	☐	☐	
Einstufige, auftragsbezogen parallele Kommissionierung	☐	☐	
Bildung von Versandeinheiten	☐	☐	
Versandpapiererstellung	☐	☐	
Exportpapiererstellung	☐	☐	
Versandkostenermittlung	☐	☐	

2.2.8 Kundendienst

Anzuzeigende und einzugebende Objekte	Einzugebende Objekte
Objekt	Objekt
Dokument	Dokument
Fehler	Fehler
Kunden	Kundenkontakt
Kundenkontakt	Prüfprotokoll
Maßnahmen	Reklamationen, Beanstandungen
Prüfplan	Wartungsplan
Prüfprotokoll	
Reklamationen, Beanstandungen	
Stückliste	
Stücklistenpositionen	
Wartungsplan	

Bitte markieren Sie in der vorhergehenden Tabelle die Dialoge der Benutzerschnittstelle, welche nicht realisierbar sind.

Kennzahlen:

	Ja	Nein	geplant bis
Reklamationsquote	☐	☐	
Beschwerdequote	☐	☐	
Kulanzkosten	☐	☐	
Kundenzufriedenheit	☐	☐	

Funktionen:

	Ja	Nein	geplant bis
Verwaltung und Aktualisierung von Ersatzteilen anhand des Ausfallverhaltens	☐	☐	
Mobile Datenerfassung	☐	☐	
Mobiles System für Laptop, Palm…	☐	☐	
Möglichkeit der externen Rechnungsstellung	☐	☐	
Datenabgleich über			
-Internet	☐	☐	
-direktes Anschließen des mobilen Systems an das Zentralsystem	☐	☐	
Besuchssteuerung	☐	☐	
Tätigkeitsnachweise	☐	☐	
Fehlerdiagnose	☐	☐	

2.2.9 Qualitätsmanagement

Anzuzeigende und einzugebende Objekte	Einzugebende Objekte
Objekt	Objekt
Artikel	Audit
Audit	Dokument
Auftrag	Fehler
Dokument	Kundenzufriedenheit
Fehler	Maßnahmen
Kunden	Nachrichten
Kundenkontakt	Prozess
Kundenzufriedenheit	Prüf- und Arbeitsanweisung
Lieferantenbewertung	QM-Methode
Maßnahmen	Reklamationen, Beanstandungen
Nachrichten	
Pflichtenheft	
Produktprogramm	
Prozess	
Prüf- und Arbeitsanweisung	
Prüfprotokoll	
QM-Methode	
Reklamationen, Beanstandungen	

Bitte markieren Sie in der vorhergehenden Tabelle die Dialoge der Benutzerschnittstelle, welche nicht realisierbar sind.

Kennzahlen:

	Ja	Nein	geplant bis
Reklamationsquote	☐	☐	
Beschwerdequote	☐	☐	
Kundenzufriedenheit	☐	☐	
Auswertungen über Fehlerarten	☐	☐	
Auditergebnisse	☐	☐	
Auswertung von Verbesserungsprojekten	☐	☐	
Maschinen-,Prozessfähigkeiten	☐	☐	
Produktqualität	☐	☐	

Funktionen:

	Ja	Nein	geplant bis
Reklamationsmanagement	☐	☐	
Ursachenanalyse der Reklamationen	☐	☐	
Fehler-, Fehlerfolgen-, Fehlerursachenkataloge	☐	☐	
Fähigkeitsuntersuchungen (Produkt, Prozess, Betriebsmittel)	☐	☐	
Grafische Auswertung statistischer Merkmale	☐	☐	
Unterstützung bei der Anwendung und Einführung von QM-Methoden	☐	☐	
Verbesserungsvorschläge	☐	☐	

2.2.10 Instandhaltung

Anzuzeigende und einzugebende Objekte	Einzugebende Objekte
Objekt Artikel Betriebsstoffe Dokument Fertigungshilfsmittel (Werkzeuge, Vorrichtungen, Modelle) Fertigungsmittel (Maschine, Anlage) Nachrichten Prüf- und Arbeitsanweisung Prüfmittel Wartungsplan	Objekt Dokument Fertigungshilfsmittel (Werkzeuge, Vorrichtungen, Modelle) Fertigungsmittel (Maschine, Anlage) Nachrichten Prüfmittel Wartungsplan

Bitte markieren Sie in der vorhergehenden Tabelle die Dialoge der Benutzerschnittstelle, welche nicht realisierbar sind.

Kennzahlen:

	Ja	Nein	geplant bis
Stillstandszeiten	☐	☐	
Wartungskosten pro Betriebsmittel	☐	☐	
Wartungskosten gesamt	☐	☐	

Funktionen:

Betriebsmittelhistorie	☐	☐	
Schadensprävention	☐	☐	

Dokumentation der Maßnahmen .....☐.....☐.....
Risiko-, Sicherheitsanalysen der Betriebsmittel .....☐.....☐.....

2.2.11 Controlling

Anzuzeigende und einzugebende Objekte	Einzugebende Objekte
Objekt Auftrag Buchungen Debitoren Dokument Kostenarten Kostenstellen Kreditoren Maßnahmen mitlaufende Kalkulation Ressourcen- und Terminfeinplan Angebot Ressourcen- und Termingrobplan Produktplanung	Objekt Dokument Maßnahmen mitlaufende Kalkulation

Bitte markieren Sie in der vorhergehenden Tabelle die Dialoge der Benutzerschnittstelle, welche nicht realisierbar sind.

Kennzahlen:

	Ja	Nein	geplant bis
Gewinn,Kosten	☐	☐	
Deckungsbeitrag I	☐	☐	
Deckungsbeitrag II	☐	☐	
Cashflow	☐	☐	
Eigenkapitalrentabilität	☐	☐	
Gesamtkapitalrentabilität	☐	☐	
...			

Funktionen:

	Ja	Nein	geplant bis
Unterstützung von Geschäftsprognosen	☐	☐	
Verwaltung, Erstellung von Berichten	☐	☐	
Maßnahmenüberwachung	☐	☐	

2.2.12 Buchhaltung

Anzuzeigende und einzugebende Objekte	Einzugebende Objekte
Objekt Auftrag Buchungen Debitoren Dokument Inventar, Ressourcen Kontenpläne	Objekt Buchungen Debitoren Dokument Inventar, Ressourcen Kostenarten Kostenstellen

Kostenarten Kostenstellen Kostenträger Kreditoren Maßnahmen Nachrichten Sachkonten Unternehmen	Kostenträger Kreditoren Maßnahmen Nachrichten Sachkonten Unternehmen

Bitte markieren Sie in der vorhergehenden Tabelle die Dialoge der Benutzerschnittstelle, welche nicht realisierbar sind.

Funktionen und Kennzahlen:

	Ja	Nein	geplant bis
Kostenermittlung auf Vollkosten-, Ist-Kosten- und Plankostenbasis	☐	☐	
Freie Gestaltung des Betriebsabrechnungsbogens	☐	☐	
Fälligkeitsanalyse	☐	☐	
Wählbare Abrechnungsperioden	☐	☐	
Bilanz	☐	☐	
Bilanzanalyse	☐	☐	
G u.V	☐	☐	
Einnahmen- und Ausgabenvorausschau	☐	☐	
Saldenermittlung	☐	☐	

2.2.13 Personal

Anzuzeigende und einzugebende Objekte	Einzugebende Objekte
Objekt Dokument Löhne und Gehälter Nachrichten Personal Personalprofil Produktprogramm Prozess Prüf- und Arbeitsanweisung Regeln und Vorschriften Stellenbeschreibung Zeiterfassung	Objekt Dokument Löhne und Gehälter Nachrichten Personal Personalprofil Prozess Stellenbeschreibung

Bitte markieren Sie in der vorhergehenden Tabelle die Dialoge der Benutzerschnittstelle, welche nicht realisierbar sind.

Kennzahlen:

	Ja	Nein	geplant bis
Abwesenheitsstruktur	☐	☐	
Beschäftigungsstruktur	☐	☐	
Überstundenquote	☐	☐	
Krankenquote	☐	☐	
Personalzugang	☐	☐	

Personalabgang	☐	☐
Durchschnittliche Arbeitszeit	☐	☐
Durschnittlicher Stundenlohn	☐	☐

Funktionen:

	Ja	Nein	geplant bis
Abrechnung von Reisekosten...	☐	☐	
Personalbedarf planen und bewerten	☐	☐	
Prüfung Personaldaten	☐	☐	

2.2.14 Dokumentenmanagement

Anzuzeigende und einzugebende Objekte	Einzugebende Objekte
Archiv Dokument Benutzer	Archiv Dokument

Funktionen:

	Ja	Nein	geplant bis
Suche über Matchcodes (Metadaten und Inhalt)	☐	☐	
Schutz gegen unautorisierte Veränderungen	☐	☐	
Definierter Freigabeprozess	☐	☐	
Verwaltung der Dokumentenhistorie	☐	☐	

2.2.15 zentrale Informationsplattform

Anzuzeigende und einzugebende Objekte	Einzugebende Objekte
Nachrichten Maßnahmen Benutzer Regeln und Vorschriften	Nachrichten Maßnahmen

Kennzahlen:

	Ja	Nein	geplant bis
Anzahl eingereichte Verbesserungsvorschläge….	☐	☐	
Anzahl angenommene Verbesserungsvorschläge…...	☐	☐	
Einsparungen durch Verbesserungsvorschläge……...	☐	☐	

Funktionen:

	Ja	Nein	geplant bis
Einreichung Verbesserungsvorschläge	☐	☐	
Interne Kommunikationsplatform	☐	☐	

2.2.16 Systemeinstellungen

Anzuzeigende und einzugebende Objekte	Einzugebende Objekte
Objekt	Objekt
Archiv	Archiv
Benutzer	Benutzer
Dokument	Dokument
Fehler	Inventar, Ressourcen
Inventar, Ressourcen	Nachrichten
Nachrichten	Rolle
Rolle	Software
Software	

Kennzahlen:

	Ja	Nein	geplant bis
IT-Kosten	☐	☐	
Hard- und Softwarekosten pro Anwender	☐	☐	
Wartungskosten pro Anwender	☐	☐	

Funktionen:

	Ja	Nein	geplant bis
Möglichkeit anwenderspezifischer Abfragen	☐	☐	
Archivierung/Rearchivierung von Daten	☐	☐	
automatische Löschabfrage bei archivierten Daten	☐	☐	
Updates durch interne Mitarbeiter	☐	☐	
Benutzerverwaltung mit Rollenzuweisung	☐	☐	

3. Anforderungen an Softwareschnittstellen

	Ja	Nein	geplant bis
Anbindung an CAD-System Inventor	☐	☐	
Anbindung an DNC-Systeme	☐	☐	
Darstellung von Inhalten in einem Browser	☐	☐	

Wenn ja, welche?

.....

.....

.....

Wie wird Aktualität der Daten auf beiden Systemseiten sichergestellt?

……

……

4. Systemergonomie

	Ja	Nein
einfache und verständliche Benutzerführung	☐	☐
Erweiterung der Module zu einem späteren Zeitpunkt möglich	☐	☐
Einfaches verständliches, ständig verfügbares Hilfesystem, in Papierform und interaktiv	☐	☐

Ähnliche Oberfläche in den
einzelnen Funktionen …….....….....☐.....☐...….....
Verständliche Fehlermeldungen mit
Korrekturhinweisen …….....….....☐.....☐...….....
anwenderabhängige Anpassung
von Strukturmerkmalen …….....….....☐.....☐...….....
wenn ja, welche?
.....
.....
.....
Sprachen.....

5. Sicherheitsanforderungen

	Ja	Nein
Wiederherstellbarkeit der Daten bei Systemausfall …….....….....☐.....☐...…..... Maßnahmen…….		
Anzeige der letzten Eingabe beim Wiederhochfahren…….....….....☐.....☐...…..... Vorgehen beim Ausfall des Koordinationsrechners/-servers …… …… …… Backupverfahren …… …… ……		

6. Hard- und Softwarevoraussetzungen

Hardwarevoraussetzungen:

Datenbank- / Applikationsserver
mind. Empfohlen
Prozessor .....MHz
Hauptspeicher.....MB
Plattenspeicher.....GB
Bildschirm.....
Tastatur / Eingabe.....
Netzwerkkarte(n).....
Drucker.....

Arbeitsstation:
mind. Empfohlen
Prozessor .....MHz
Hauptspeicher.....MB
Plattenspeicher .....GB
Bildschirm.....
Tastatur / Eingabe.....
Netzwerkkarte(n).....
Drucker.....

Software- / Systemvoraussetzungen:

Datenbank- / Applikationsserver:

Mögliche Betriebssysteme.....
Netzwerkdienste.....
Verwendetes Datenbanksystem.....
Konfigurationsempfehlungen.....
Zusatzsoftware zum Betrieb des PPS-Systems notwendig.....

Arbeitsstation:

Betriebssystem.....
Netzwerkdienste / -client.....
zus. Software (Office o.ä.).....
Konfigurationsempfehlungen.....
Zusatzsoftware zum Betrieb des PPS-Systems notwendig.....

7. Service

Serviceleistungen des Anbieters

	Ja	Nein	Kostenlos Ja	Kostenlos Nein	Zusatzkosten
Anwenderunterstützung bei Einführung	☐	☐	☐	☐	……
Schulung im Hause des Anbieters	☐	☐	☐	☐	……
Schulung im Hause des Anwenders	☐	☐	☐	☐	……
Projektmanagement	☐	☐	☐	☐	……
Komplettlösungen	☐	☐	☐	☐	……
Änderungsservice	☐	☐	☐	☐	……
Testinstallation beim Kunden	☐	☐	☐	☐	……
Demonstration beim Kunden	☐	☐	☐	☐	……
Hotline-Service	☐	☐	☐	☐	……
Probe-Installation	☐	☐	☐	☐	……
Trainer am System	☐	☐	☐	☐	……
Hilfesystem	☐	☐	☐	☐	……
Workshops	☐	☐	☐	☐	……
Benutzerhandbuch	☐	☐	☐	☐	……
Benutzerhandbuch - getrennt für unterschiedliche Bereiche	☐	☐	☐	☐	……
Operatorhandbuch	☐	☐	☐	☐	……
Online-Dokumentation	☐	☐	☐	☐	……
Lehrbücher	☐	☐	☐	☐	……

Wartungsarbeiten / Anpassungen

	Ja	Nein	Zusatzkosten
durch Mitarbeiter des Anbieters	☐	☐	……
durch Systempartner der Anbieters	☐	☐	……
durch Mitarbeiter des örtl. Systembetreuers	☐	☐	……

8. Kosten

Angaben zum Preis u. Zahlungsweise:

Nachfolgend sind die Preise und die Zahlungsmöglichkeiten für die anzubietende Software einzutragen. Ein separates Detailangebot ist möglich. Das Angebot wird nur bearbeitet wenn die Unterlagen vollständig ausgefüllt sind.
Preisangaben

Grundpreis Preis pro Arbeitsplatz einzelne Module / Komponenten
1. .....Euro
2. .....Euro
3. .....Euro
4. .....Euro
5. .....Euro
6. .....Euro
7. .....Euro
8. .....Euro
9. .....Euro
10. .....Euro
12. .....Euro
13. .....Euro
14. .....Euro
15. .....Euro

Komplettsystem .....Euro
Installation .....Euro
Schulung .....Euro
Betreuung bei Einführung .....Euro
Wartungsvertrag monatlich .....Euro
jährlich .....Euro

gesamt .....Euro

Zahlungsweise:

Bei Miete oder Leasing über den Anbieter, ist eine separates Detailangebot möglich.

	Ja	Nein
Paketpreis	☐	☐
Miete	☐	☐
Leasing	☐	☐

Hardware:

Bei Bezugsmöglichkeiten über den Anbieter, ist eine separates Detailangebot möglich.

	Ja	Nein
Integration vorh. Technik (wenn ausreichend)	☐	☐
Bezug über Anbieter	☐	☐
Bezug über bisherigen Lieferanten (örtl. Systemhaus)	☐	☐

9. Anbieterangaben

Firmenanschrift.....

Ansprechpartner.....

Telefon.....

Telefax.....

Gründungsjahr.....

Umsatz Vorjahr.....

Mitarbeiter Programmierung.....

Mitarbeiter Vertrieb.....

Mitarbeiter Kundenbetreuung.....

Mitarbeiter Gesamt.....

Zielbranchen.....

Referenzen:

Referenz 1
Firmenanschrift……
Ansprechpartner……..
Telefon……
Telefax……
Branche……..
Datum der Installation……..

Referenz 2
Firmenanschrift……..
Ansprechpartner……
Telefon……
Telefax……
Branche……..
Datum der Installation……..

Referenz 3
Firmenanschrift……
Ansprechpartner……
Telefon……
Telefax……
Branche……..
Datum der Installation……..

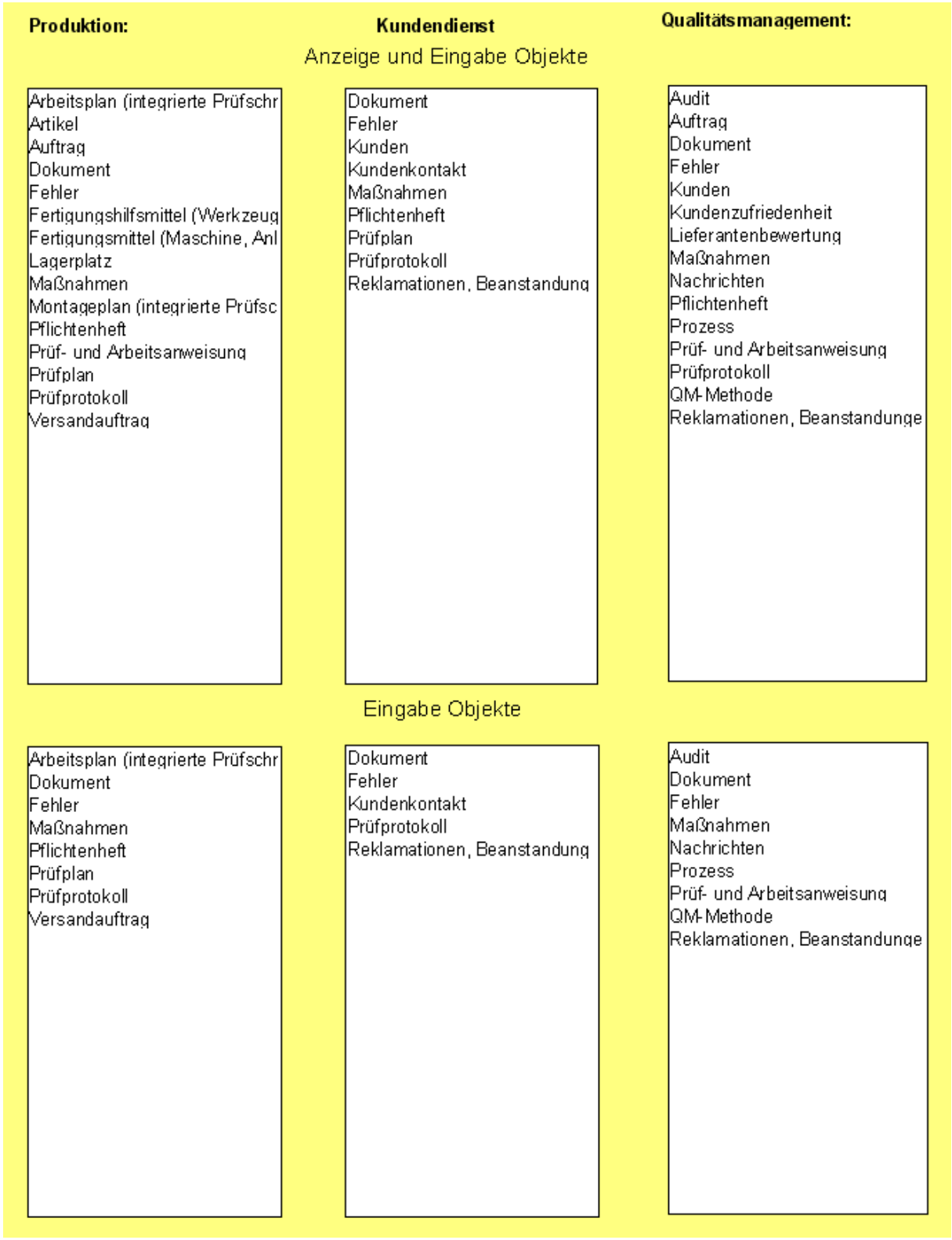
Qualitätsinformationsmodell des SFB 457

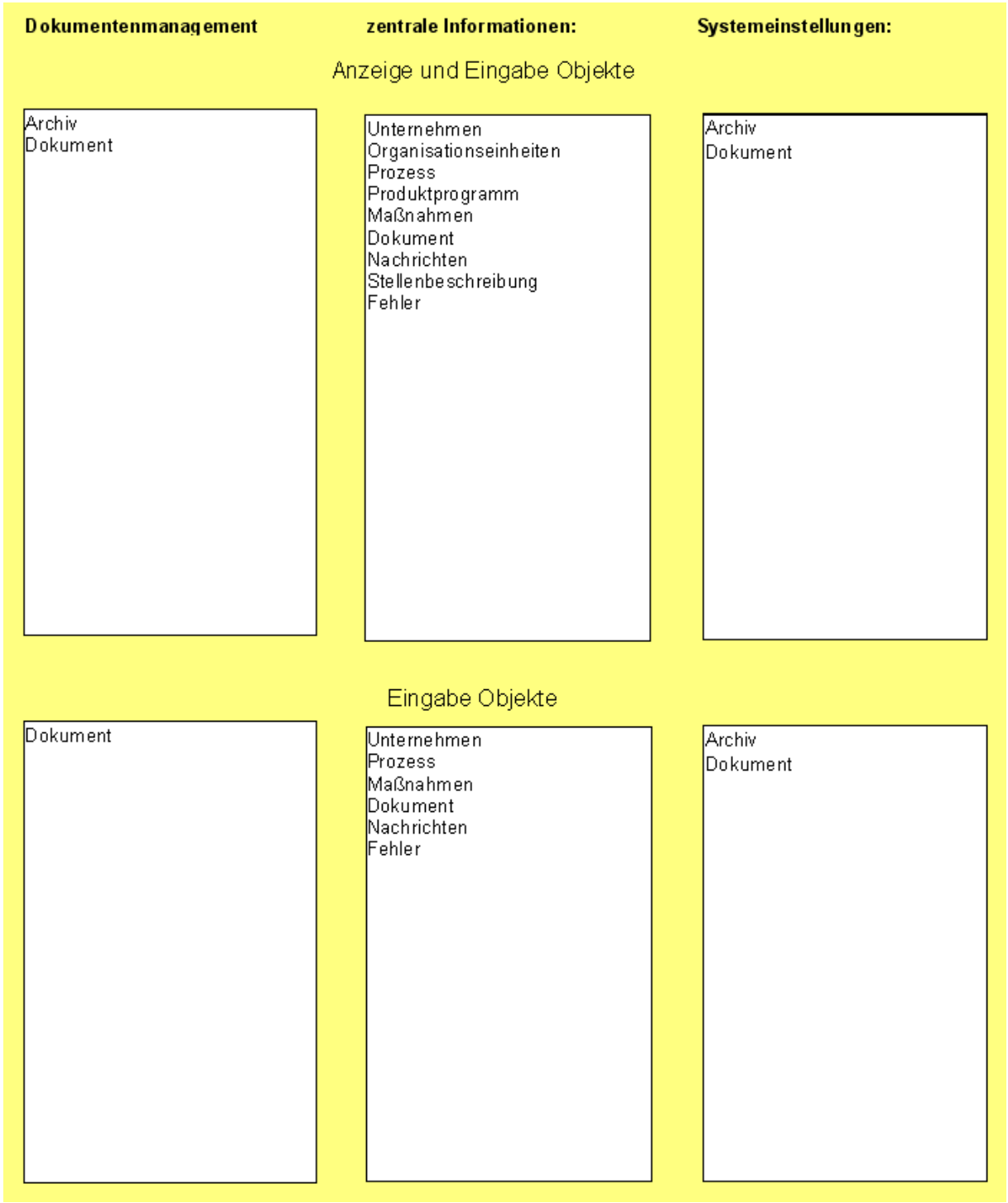
Objekt	Merkmal 1	Merkmal 2	Merkmal 3	Merkmal 4	Merkmal 5	Merkmal 6	Merkmal 7	Merkmal 8
Anfrage	Anfragenummer	Kunde	Datum	Bearbeiter	Inhalt	Konditionen		
Angebot	Angebotnummer	Kundennummer	Preis	Rabatt	Zahlungs-bedingungen	Lieferbedingungen	Bürgschaften	Lieferanschrift
Angebot	Angebotsnummer	Datum	Kundennummer	Artikelnummer	Anzahl	Preis/Stück	Gesamtpreis	Liefertermin
Arbeitsplan (integrierte Prüfschritte)	Arbeitsplan-nummer	Fertigungstermin	Artikelnummer	Stückzahl gesamt	Stückzahl pro Los	Zeichnungs-nummer	Ausgangs-materialnummer	Arbeitsgang-nummer 1-X
Archiv	Identnummer	Informationsart	Format	Kategorie	Inhalt	Ersteller		
Artikel	Artikelnummer	Artikelart	Zulieferangaben	Recycling-/Entsorgungs-anforderungen	Entsorgungs-nachweise Reststoffe	Materialnummer	Chargennummer	Basismengen-einheit
Audit	Auditnummer	Auditart	Verantwortlicher	Bereich	Auditfragen 1-X	Ergebnis 1-X	Gesamtergebnis	
Auftrag	Auftragsnummer	Datum	Kundennummer	Artikelnummer	Anzahl	Liefertermin	Status	Verkaufs- und Lieferbedingungen
Dokument	Auftrags-/Dokument-nummer	Dokumentart	Format	Ersteller	Erstelldatum	Freigabe durch	Freigabedatum	geändert durch
Fehler	Fehlernummer	Fehler-beschreibung	Fehlerart	Fehlerkategorie	Fehlerort	Fehlerursache	Fehlerkosten	Fehlerfolge
Kunden	Kundennummer	Firmenname	Firmenadresse	Telefon	Faxnummer	Ansprechpartner	Telefon AP	Liquidität
Kundenkontakt	Kundenkontakt-nummer	Kundennummer	Termin	Kundennotizen	Einstufung	betreffender Bereich	bearbeiter	
Mahnung Kunde	Mahnungs-nummer	Kundennummer	Auftragsnummer	Lieferdatum	Betrag	Fälligkeitsdatum	Mahngebühr	Mahntext
Maßnahmen	Maßnahmen-nummer	Maßnahmenart	Status	Bearbeiter	Verteiler			
Nachrichten	Identnummer	Absender	Empfänger 1-X	Text	Dokumenten-nummer			
Pflichtenheft Produktplanung (Neu-entwicklung, Variante)	Pflichtenheft-nummer Projektnummer	Produkt-bezeichnung Produkt-beschreibung	Ersteller Stand der Technik	Erstelldatum Kundenzielgruppe	Freigabe durch Informationen über die Kundenzielgruppe	Freigabedatum Qualifikation der Kunden	Änderungen durch Mitbewerber 1-X	Änderungsdatum Merkmal des Mitbewerber-produktes 1-X

Produkt-programm	Produktnummer	Bezeichnung	Produktbeschreibung	behördliche Anforderungen 1-X	Kunden-anforderung/ Kategorie 1-X	Wichtung der Kunden-anforderungen 1-X	Schlüssel-merkmal 1-X	Schutzrecht 1-X
Prozess	Prozessnummer	Prozess-beschreibung	Prozessziel 1-X	Prozesskennzahl 1-X	Prozessfähigkeit	Durchlaufzeit	Prozesskosten	
Prüf- und Arbeits-anweisung	Identnummer	Beschreibung	Artikelnummer	Schritte 1-X	Bild 1-X			
Prüfplan	Prüfplannummer	Arbeits-plannummer	Arbeitsgang-nummer 1-X	Prüfmerkmal Soll 1-X	Prüfmerkmal Ist 1-X	Prüfmethode 1-X	Prüfniveau 1-X	Prüfumfang 1-X
Prüfprotokoll	Identnummer	Prüfmittelnummer	Prüfmerkmal 1-X	Istwert 1-X	Filter	Umgebungsbedingungen	spez. Kennwerte	
QM-Methode	Identnummer	Bezeichnung	Beschreibung	Ziel	Voraussetzungen	Bearbeiter	Anwendungs-bereich	
Rechnung	Rechnungs-nummer	Kundennummer	Auftragsnummer	Artikelnummer 1-X	Menge 1-X	Einzelpreis 1-X	Gesamtpreis netto	Mehrwertsteuer
Reklamationen, Beanstand-ungen	Reklamations-nummer	Kundennummer	Auftragsnummer	Lieferdatum	Fehlernummer	Menge	Verursacher	Kostenstelle
Stückliste	Stücklisten-nummer	Projektnummer/ Produktnummer	Stücklistenart	Ersteller	Positionsnummer 1-X	Bearbeiter		
Stücklistenpositionen	Positionsnummer	Artikelnummer	Bezeichnung	Beschreibung/Bemerkung	Menge	Einheit	Artikelart	
Versandauftrag	Lieferschein-nummer	Kundennummer	Auftragsnummer	Versand durch	Artikelnummer 1-X	Chargennummer 1-X	Menge 1-X	

Dialoge der Benutzerschnittstelle des SFB 457

Netzwerkmanager:	**Vertrieb:**	**Produktplanung:**	**Arbeitsvorbereitung:**
Anzeige und Eingabe Objekte			
Artikel Auftrag Dokument Fehler Kundenkontakt Maßnahmen Nachrichten Personal Pflichtenheft Produktplanung (Neuent Stückliste Stücklistenpositionen	Anfrage Angebot Auftrag Dokument Fehler Kunden Kundenkontakt Mahnung Kunde Pflichtenheft Produktplanung (Neuentwickl Produktprogramm Rechnung Reklamationen, Beanstandun Ressourcen- und Terminfein Stückliste Versandauftrag	Anfrage Artikel Dokument Fehler Fertigungsmittel (Maschine, Anl Kunden Kundenkontakt Maßnahmen Pflichtenheft Produktplanung (Neuentwicklu Produktprogramm Prüfmittel Ressourcen- und Termingrobpl Risiken Stückliste Stücklistenpositionen	Artikel Dokument Pflichtenheft Stückliste Stücklistenpositionen
Eingabe Objekte			
Artikel Dokument Fehler Kundenkontakt Maßnahmen Nachrichten Stückliste Stücklistenpositionen	Anfrage Angebot Auftrag Dokument Fehler Kunden Kundenkontakt Mahnung Kunde Produktplanung (Neuentwickl Produktprogramm Rechnung Reklamationen, Beanstandun	Artikel Dokument Maßnahmen Pflichtenheft Produktplanung (Neuentwicklu Produktprogramm Stückliste Stücklistenpositionen	Dokument Stückliste Stücklistenpositionen


Produktion:
Kundendienst
Qualitätsmanagement:
Anzeige und Eingabe Objekte
Arbeitsplan (integrierte Prüfschr
Artikel
Auftrag
Dokument
Fehler
Fertigungshilfsmittel (Werkzeug
Fertigungsmittel (Maschine, Anl
Lagerplatz
Maßnahmen
Montageplan (integrierte Prüfsc
Pflichtenheft
Prüf- und Arbeitsanweisung
Prüfplan
Prüfprotokoll
Versandauftrag
Dokument
Fehler
Kunden
Kundenkontakt
Maßnahmen
Pflichtenheft
Prüfplan
Prüfprotokoll
Reklamationen, Beanstandung
Audit
Auftrag
Dokument
Fehler
Kunden
Kundenzufriedenheit
Lieferantenbewertung
Maßnahmen
Nachrichten
Pflichtenheft
Prozess
Prüf- und Arbeitsanweisung
Prüfprotokoll
QM-Methode
Reklamationen, Beanstandunge
Eingabe Objekte
Arbeitsplan (integrierte Prüfschr
Dokument
Fehler
Maßnahmen
Pflichtenheft
Prüfplan
Prüfprotokoll
Versandauftrag
Dokument
Fehler
Kundenkontakt
Prüfprotokoll
Reklamationen, Beanstandung
Audit
Dokument
Fehler
Maßnahmen
Nachrichten
Prozess
Prüf- und Arbeitsanweisung
QM-Methode
Reklamationen, Beanstandunge


Dokumentenmanagement
zentrale Informationen:
Systemeinstellungen:
Anzeige und Eingabe Objekte
Archiv
Dokument
Unternehmen
Organisationseinheiten
Prozess
Produktprogramm
Maßnahmen
Dokument
Nachrichten
Stellenbeschreibung
Fehler
Archiv
Dokument
Eingabe Objekte
Dokument
Unternehmen
Prozess
Maßnahmen
Dokument
Nachrichten
Fehler
Archiv
Dokument

LEBENSLAUF

Persönliche Daten

Name	Anna Gerber
Geburtsdatum	18. November 1977
Geburtsort	Plauen

Schulausbildung

1984 - 1992	Allende-Schule, Plauen
1993 - 1996	Diesterweg-Gymnasium, Plauen
Juli 1996	Abschluß 12. Klasse Abitur
Sprachkenntnisse:	Englisch, Französisch, Russisch

wissenschaftliche Ausbildung

Okt. 1996 – Febr. 2002	Studium an der TU Chemnitz, Fachrichtung: Maschinenbau, Abschluss: Diplom
Febr. 2002 – Okt. 2007	wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Professur Fertigungsmesstechnik und Qualitätssicherung der TU Chemnitz Abschluss der Diplomarbeit bei UNION Werkzeugmaschinen GmbH Chemnitz

praktische Ausbildung

Aug. 1997 – Sept. 1997	Grundpraktikum bei Karl Mayer Malimo Masch. GmbH, Chemnitz
Aug. 1998 – Okt. 1998	Auslandspraktikum Zypern bei Cyprus Forest Industries Ltd.
Jul. 1998 – Sept. 2001	wissenschaftliche Hilfskraft am Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik, Chemnitz
Okt. 1999 – Febr. 2000	Fachpraktikum bei Deckel Maho GmbH, Pfronten

Chemnitz, den 21.02.2008